



CHAPITRE 1

Provinces de l'Atlantique

RAPPORT SUR LES PERSPECTIVES RÉGIONALES



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada



Auteurs coordonnateurs principaux

Sabine Dietz, Aster Group Environmental Services Co-op

Stephanie Arnold, Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard

Auteurs collaborateurs

Randy Angus, Confédération des Mi'kmaq de l'Île-du-Prince-Édouard

Tony Bowron, CBWES Inc.

Robert Capozzi, gouvernement du Nouveau-Brunswick

Adam Cheeseman, Nature NB

Stéphanie Collin, Université de Moncton

Omer Chouinard, Université de Moncton

Cyr Couturier, Université Memorial

Briana Cowie, Eastern Charlotte Waterways

Peter Duinker, Université Dalhousie

Anne Fauré, Conseil de conservation du Nouveau-Brunswick

Alison Feist, Université Brock

Adam Fenech, Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard

David E. Foster, Université Dalhousie

Kurt Gamperl, Université Memorial

Shilo Gempton, Municipalité régionale d'Halifax

Stuart Gilby, MTI, Mi'gmawe'l Tplu'taqnn inc.

Jen Graham, gouvernement de la Nouvelle-Écosse

Tom Johnson, MTI, Mi'gmawe'l Tplu'taqnn inc.

Donald Killorn, Eastern Charlotte Waterways

Van Lantz, Université du Nouveau-Brunswick

Anne-Marie Laroche, Université de Moncton

Serge LaRoche, Groupe de développement durable du Pays de Cocagne

Vincent Leys, CBCL Limited

Vett Lloyd, Université Mount Allison

Brandon Love, gouvernement du Nouveau-Brunswick

Mélanie Madore, Santé publique du Nouveau-Brunswick

Patricia Manuel, Université Dalhousie

Amanda Marlin, EOS Éco-Énergie

Raissa Marks, Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick

Shannon Miedema, Municipalité régionale d'Halifax

Simon Mitchell, WWF-Canada

Peter Nishimura, gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard

Josh Barrett, Bureau des changements climatiques de Terre-Neuve-et-Labrador

Kathleen Parewick, Municipalités Terre-Neuve-et-Labrador

Hope Parnham, DV8 Consulting

Prativa Pradhan, gouvernement du Nouveau-Brunswick

Adrian « Adje » Prado, Commission de services régionaux Nord-Ouest

Chkwabun Sappier, Wolastoqey

James Steenberg, ministère des Terres et des Forêts de la Nouvelle-Écosse

Céline Surette, Université de Moncton

Erin Taylor, gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard

Danika van Proosdij, Université Saint Mary

Sebastien Weissenberger, Université Têluq

Sasha Wood, gouvernement du Nouveau-Brunswick



Citation recommandée

Dietz, S. et Arnold, S. (2021). Provinces de l'Atlantique; Chapitre 1 dans *Le Canada dans un climat en changement : Le rapport sur les Perspectives régionales*, (éd.) F.J. Warren, N. Lulham et D. S. Lemmen; Gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario).



Table des matières

Messages clés	6
1.1 Introduction	8
1.1.1 Profil démographique	8
1.1.2 Économie	10
1.1.3 Changements dans le climat	10
1.1.4 Travaux antérieurs sur l'adaptation	15
1.1.5 Approche du chapitre	16
1.2 Les infrastructures sont menacées par l'augmentation des inondations et de l'érosion	16
1.2.1 Introduction	17
1.2.2 Approches d'adaptation	18
Étude de cas 1.1 : Récifs intertidaux à Souris, à l'Île-du-Prince-Édouard	22
Étude de cas 1.2 : Utilisation d'infrastructures naturelles pour créer des collectivités saines et résilientes	24
Étude de cas 1.3 : Faire de la place pour les terres humides : restauration de marais salés et adaptation aux changements climatiques grâce à la mise en œuvre du réalignement de digues en Nouvelle-Écosse	25
Étude de cas 1.4 : Rivage vivant dans la municipalité régionale d'Halifax	26
1.3 Les changements climatiques exacerbent les risques pour la santé et le bien-être	30
1.3.1 Introduction	31
1.3.2 Caractéristiques régionales influençant les risques pour la santé liés aux changements climatiques	31
1.3.3 Approches d'adaptation	34
Étude de cas 1.5 : Faire face à la crise du verglas dans la péninsule acadienne, au Nouveau-Brunswick	35
Étude de cas 1.6 : Cartographie de la vulnérabilité à la chaleur à Middleton, Nouvelle-Écosse	37
Étude de cas 1.7 : Cartographie de la vulnérabilité sociale en Nouvelle-Écosse comme outil d'information sur l'adaptation	42



1.4 Les expériences autochtones éclairent l'adaptation au Canada atlantique	44
1.4.1 Introduction	44
1.4.2 Risques pour les collectivités et la culture autochtones	45
Étude de cas 1.8 : Faire face à l'élévation du niveau de la mer sur l'île Lennox, à l'Île-du-Prince-Édouard	47
1.4.3 L'adaptation dans les collectivités autochtones	50
1.4.4 Les systèmes de connaissances autochtones	50
Étude de cas 1.9 : Application de l'approche à double perspective à l'adaptation au Nouveau-Brunswick	51
1.5 La foresterie, l'agriculture et la pêche sont vulnérables aux changements climatiques	52
1.5.1 Introduction	52
1.5.2 Forêts	53
Étude de cas 1.10 : Plan directeur de la forêt urbaine d'Halifax	55
1.5.3 Agriculture	56
1.5.4 Pêches	57
1.5.5 Aquaculture	58
1.6 Le renforcement de la capacité d'adaptation permettra de renforcer la résilience	60
1.6.1 Introduction	60
Étude de cas 1.11 : Caractéristiques d'une collaboration efficace	62
1.6.2 Approches d'adaptation	63
Étude de cas 1.12 : Le Groupe de développement durable du Pays de Cocagne (GDDPC) : un rôle de catalyseur pour l'adaptation aux changements climatiques	69
1.7 Aller de l'avant	73
1.7.1 Lacunes dans les connaissances et besoins de recherche	73
1.7.2 Nouveaux enjeux	76
1.8 Conclusion	78
1.9 Références	80

Messages clés

Les infrastructures sont menacées par l'augmentation des inondations et de l'érosion (voir la section 1.2)

Les changements climatiques amplifient les risques d'inondation existants dans les zones côtières du Canada atlantique et dans les endroits qui sont sujets aux inondations et à l'érosion. Afin de tenir compte de ces risques, une gamme de mesures d'adaptation est mise en œuvre, notamment des changements dans la conception des infrastructures, comme l'utilisation de structures de protection artificielles, ainsi que des approches fondées sur la nature pour protéger la côte.

Les changements climatiques exacerbent les risques pour la santé et le bien-être (voir la section 1.3)

Les personnes vivant au Canada atlantique sont confrontées à des risques importants pour leur santé physique et mentale et leur bien-être en raison des changements climatiques. Les changements climatiques exacerbent les enjeux de santé associés aux vulnérabilités existantes dans la région, qui sont influencées par des facteurs tels que le statut socioéconomique, l'origine ethnique, l'emploi et les modes de vie. Les mesures d'adaptation comprennent l'éducation du public, la cartographie de la vulnérabilité et des mesures visant à traiter les risques pour la santé et leurs facteurs sous-jacents.

Les expériences autochtones éclairent l'adaptation au Canada atlantique (voir la section 1.4)

Les nations Mi'kmaq, Wolastoqiyik et Peskotomuhkati de la Confédération des Abénakis occupent les Maritimes depuis des temps immémoriaux et se sont adaptées aux changements climatiques et environnementaux au fil d'innombrables générations. Les partenariats avec les peuples autochtones locaux et le leadership de ces derniers sont essentiels pour garantir que les connaissances, les perspectives et les expériences qu'ils détiennent en vivant sur cette terre éclairent l'adaptation dans leurs collectivités et dans la région.

La foresterie, l'agriculture et la pêche sont vulnérables aux changements climatiques (voir la section 1.5)

Les industries d'exploitation des ressources naturelles du Canada atlantique sont vulnérables aux impacts des changements climatiques. Bien que l'on trouve des exemples d'adaptation dans chaque secteur, soit la foresterie, l'agriculture, la pêche et l'aquaculture, il subsiste un manque de collaboration entre les intervenants pour réduire les risques liés aux changements climatiques.



Le renforcement de la capacité d'adaptation permettra de renforcer la résilience (voir la section 1.6)

La capacité d'adaptation au Canada atlantique est souvent limitée par des ressources humaines et financières restreintes. Les partenariats et la collaboration entre les différents intervenants, notamment les gouvernements, les ONG, les universités et le secteur privé, sont importants pour stimuler l'adaptation dans la région. La sensibilisation, l'éducation du public et une communication efficace sont essentielles au renforcement de la capacité d'adaptation au Canada atlantique.

1.1 Introduction

Le Canada atlantique comprend les provinces du Nouveau-Brunswick (N.-B.), de la Nouvelle-Écosse (N. É.) et de l'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.) (désignés collectivement comme les Maritimes), ainsi que Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.). Situé sur la côte est du pays, le Canada atlantique s'étend sur trois régions climatiques différentes, à savoir le climat continental humide et frais, le climat subarctique et la toundra arctique (Vasseur et Catto, 2008). Il est constitué de régions et de collectivités qui diffèrent à bien des égards, notamment en ce qui concerne la densité de population, les ressources naturelles, les industries principales et les cultures. Avec environ 42 000 km de littoral (Lemmen et Warren, 2016), le Canada atlantique est caractérisé par des systèmes littoraux diversifiés, notamment des plages de sable, des estuaires, des battures intertidales, des marais salés, des plages de galets, des falaises, des microfalaises, des rivages rocheux et plus encore (van Proosdij et coll., 2016). Ce chapitre ne comprend pas le Nunatsiavut, à Terre-Neuve-et-Labrador, car cette région est traitée dans le chapitre sur le Nord du Canada.

1.1.1 Profil démographique

Le Canada atlantique représente 6,5 % de la population du Canada. La population de la région n'a augmenté que de 2,2 % au cours des 20 dernières années, alors que celle du pays dans son ensemble a connu une augmentation de 22,9 % sur la même période (voir le tableau 1.1). La population du Canada atlantique vieillit, les projections estimant que 31,1 % de la population totale sera âgée de plus de 65 ans d'ici 2038, comparativement à la moyenne nationale de 25,5 % (Statistique Canada, 2015a).

Tableau 1.1 : Données démographiques passées, actuelles et futures pour chaque province de l'Atlantique, la région du Canada atlantique et le Canada dans son ensemble.

	N.-B.	T.-N.-L.	N.-É.	Î.-P.-É.	CANADA ATLANTIQUE	CANADA
Population (2018)	770 633	525 355	959 942	153 244	2 409 174	37 058 856
Évolution de la population (1998–2018)	2.7%	-2.7%	3.0%	12.8%	2.2%	22.9%
Évolution de la population (2018–2038*)	-2.3%	-12.9%	-1.5%	18.9%	-3.0%	17.4%

	N.-B.	T.-N.-L.	N.-É.	Î.-P.-É.	CANADA ATLANTIQUE	CANADA
Immigrants (2018–2019**)	5,076	1,653	6,395	2,267	15,391	313,601
Émigrants (2018–2019**)	601	152	1,047	54	1,854	51,290
Solde migratoire interprovincial net (2018–2019)	1,669	-2,597	3,632	662	3,366	0
Pourcentage de la population âgée de 65 ans et plus (1998)	12.9%	11.3%	13.2%	13.2%	12.7%	12.3%
Pourcentage de la population âgée de 65 ans et plus (2018)	20.8%	20.5%	20.4%	19.6%	20.5%	17.2%
Pourcentage de la population âgée de 65 ans et plus (2038***)	31.0%	33.9%	30.4%	27.4%	31.1%	25.5%
Âge médian (1998)	36.5	35.9	36.8	35.9	n/a	36
Âge médian (2018)	45.9	46.5	45.1	43.6	n/a	40.8

Les données projetées ont été obtenues en utilisant le scénario de croissance moyenne M3. Sources : Statistique Canada, 2019b; Statistique Canada, 2015a pour les données accompagnées d'un seul astérisque; Statistique Canada, 2020a pour les données accompagnées de deux astérisques; Statistique Canada, 2019c pour les données accompagnées de trois astérisques.

Pour la période 2013–2017, le revenu annuel médian des résidents de chaque province de l'Atlantique était inférieur à la médiane nationale, qui était de 33 766 \$ (Statistique Canada, 2019a). Plus de 46 % des Canadiens et Canadiennes de l'Atlantique vivent dans des régions rurales et des petites collectivités, comparativement à 18,6 % à l'échelle nationale (Statistique Canada, 2019d). De nombreuses collectivités de l'Atlantique sont confrontées au déclin et au vieillissement de leur population et à la diminution de leurs

ressources économiques, ce qui réduit leur capacité d'adaptation aux risques, aux changements et aux dangers (Vasseur et Catto, 2008). Toutefois, les collectivités dont les résidents de longue date ont des liens locaux forts avec la région peuvent avoir une meilleure capacité d'adaptation (Vasseur et Catto, 2008).

Les nations Mi'gmaq, Wolastoqiyik et Peskotomuhkati de la confédération Wabanaki occupent le Canada atlantique depuis des temps immémoriaux (Affaires autochtones et du Nord Canada, 2013; Francis, 2003). La région de l'Atlantique abrite également 3,5 % de la population inuite du pays (bien que cette proportion de la population se situe principalement au Nunatsiavut, dans le Nord du Labrador; voir le chapitre sur le Nord du Canada), 7,5 % de la population des Premières nations et 7,2 % de la population métisse (Statistique Canada, 2017).

1.1.2 Économie

Les industries principales du Canada atlantique comprennent l'agriculture, la pêche et l'aquaculture, la foresterie, le tourisme, le transport maritime, la construction navale, la technologie de l'information, l'exploitation minière, le pétrole et le gaz, l'énergie renouvelable, le secteur manufacturier, l'aérospatiale et les biosciences (Nova Scotia Business inc., 2020; Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2017; Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard, 2016). Certains de ces secteurs peuvent profiter des nouvelles possibilités découlant des changements climatiques – par exemple, des températures plus élevées peuvent entraîner des saisons de tourisme et de croissance plus longues. On s'attend toutefois à ce que les impacts négatifs des changements climatiques prédominent, en particulier dans les secteurs qui sont sensibles aux changements climatiques projetés en raison de leur dépendance à l'égard des ressources naturelles et des infrastructures marines et côtières, tels que la pêche, l'aquaculture, l'agriculture, la foresterie, le transport et le pétrole et le gaz extracôtiers (Vasseur et Catto, 2008).

1.1.3 Changements dans le climat

Entre 1948 et 2016, la température moyenne annuelle au Canada atlantique a augmenté de 0,7 °C, et les précipitations saisonnières normalisées ont augmenté de 11 % (Zhang et coll., 2019). Contrairement aux autres régions du Canada, le réchauffement a été alimenté par des augmentations de la température estivale plutôt que par des augmentations de la température hivernale (Cohen et coll., 2019; Zhang et coll., 2019). Les impacts des changements climatiques peuvent résulter de l'augmentation de la température moyenne et des précipitations moyennes au fil du temps, ainsi que des changements dans les extrêmes climatiques. Les tendances prévues pour un certain nombre de variables climatiques varient au sein des provinces et des régions locales et entre elles (voir la figure 1.1 et le tableau 1.2).

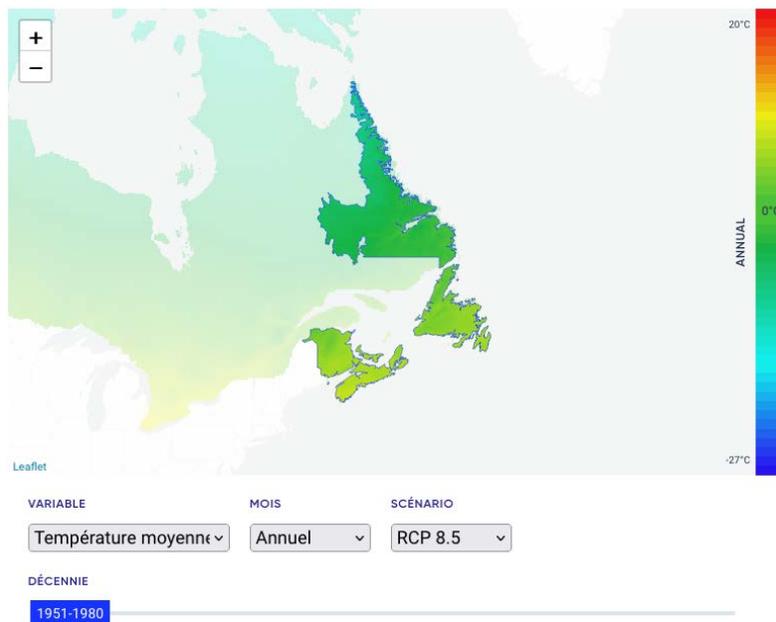


Figure 1.1 : Carte régionale interactive des provinces de l'Atlantique qui s'inspire de climatedata.ca et représente diverses variables climatiques de 1980 à 2100 en utilisant un scénario RCP8.5 d'émissions élevées.

Tableau 1.2: Projections de différentes variables climatiques pour chaque province atlantique

	1976–2005	2021–2050				2051–2080			
		RCP4.5		RCP8.5		RCP4.5		RCP8.5	
		médiane	contre 1976-2005	médiane	contre 1976-2005	médiane	contre 1976-2005	médiane	contre 1976-2005
Température									
<i>Température-moyenne, °C</i>									
N.-B.	4.5	5.4	0.9	7.9	3.4	7.4	2.9	10.3	5.8
T.-N.-L.	-1	-0.2	0.8	2.5	3.5	1.6	2.6	5.1	6.1

	1976-2005	2021-2050				2051-2080			
		RCP4.5		RCP8.5		RCP4.5		RCP8.5	
		médiane	contre 1976-2005	médiane	contre 1976-2005	médiane	contre 1976-2005	médiane	contre 1976-2005
N.-É.	6.4	7.1	0.7	9.6	3.2	8.8	2.4	11.8	5.4
Î.-P.-É.	5.9	6.6	0.7	9.2	3.3	7.3	1.4	10.4	4.5

Journées très chaudes (+30°C), Nombre de jours

N.-B.	5	5	0	23	18	14	9	49	44
T.-N.-L.	0	0	0	3	3	1	1	7	7
N.-É.	1	1	0	12	11	5	4	32	31
Î.-P.-É.	1	1	0	14	13	2	1	25	24

Journées très froides (-30°C), Nombre de jours

N.-B.	2	0	-2	2	0	0	-2	0	-2
T.-N.-L.	12	1	-11	9	-3	0	-12	3	-9
N.-É.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Î.-P.-É.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Précipitation

Précipitation totale (mm)

N.-B.	1106	1005	-9.1%	1350	22.1%	1054	-4.7%	1433	29.6%
T.-N.-L.	937	916	-2.2%	1118	19.3%	961	2.6%	1183	26.3%
N.-É.	1328	1207	-9.1%	1605	20.9%	1240	-6.6%	1668	25.6%
Î.-P.-É.	1090	968	-11.2%	1334	22.4%	997	-8.5%	1371	25.8%

	1976–2005	2021–2050				2051–2080			
		RCP4.5		RCP8.5		RCP4.5		RCP8.5	
		médiane	contre 1976–2005	médiane	contre 1976–2005	médiane	contre 1976–2005	médiane	contre 1976–2005

Autres variable

Nuits tropicales (jours avec Tmin > 20°C), Nombre de nuits

N.-B.	0	0	0	6	6	2	2	23	23
T.-N.-L.	0	0	0	1	1	0	0	3	3
N.-É.	0	0	0	7	7	2	2	25	25
Î.-P.-É.	1	0	-1	13	12	1	0	25	24

Date de la dernière gelée du printemps

N.-B.	15 mai	22 avril	-23 jours	17 mai	+2 jours	8 avril	-37 jours	8 mai	-7 jours
T.-N.-L.	5 juin	13 mai	-23 jours	6 juin	+1 jour	29 avril	-37 jours	30 mai	-6 jours
N.-É.	8 mai	13 avril	-25 jours	11 mai	+3 jours	30 mars	-39 jours	1 mai	-7 jours
Î.-P.-É.	7 mai	10 avril	-26 jours	11 mai	+4 jours	2 avril	-34 jours	7 mai	0 jours

Date de la dernière gelée d'automne

N.-B.	27 sept	28 sept	+1 jour	24 oct	+27 jours	9 oct	+12 jours	9 nov	+43 jours
T.-N.-L.	24 sept	26 sept	+2 jours	16 oct	+22 jours	5 oct	+11 jours	27 oct	+33 jours
N.-É.	15 oct	16 oct	+1 jour	14 nov	+30 jours	29 oct	+14 jours	28 nov	+44 jours
Î.-P.-É.	24 oct	19 oct	-5 jours	19 nov	+26 jours	24 oct	+0 jours	25 nov	+22 jours

Remarque : Les projections ont été établies en utilisant le profil représentatif d'évolution des concentrations 4.5 du GIEC comme « scénario d'émissions moyennes » et le RCP8.5 comme « scénario d'émissions élevées ». Source: Atlas climatique du Canada, 2019.

Les élévations du niveau de la mer relatif sont particulièrement préoccupantes pour la région, l'élévation projetée du niveau de la mer étant supérieure à la moyenne mondiale dans la plupart des zones du Canada atlantique (Greenan et coll., 2019; Atkinson et coll., 2016). Le niveau de la mer relatif de la région est projeté d'augmenter de 75 à 100 cm d'ici 2100 dans un scénario d'émissions élevées (Cohen et coll., 2019; Atkinson et coll., 2016). L'élévation du niveau de la mer entraînera une augmentation de la fréquence des inondations côtières. Par exemple, une élévation de 20 cm du niveau de la mer à Halifax – comme cela est projeté dans les deux ou trois prochaines décennies dans tous les scénarios d'émissions – entraînera une multiplication par quatre de la fréquence des inondations côtières dans la municipalité (Greenan et coll., 2019). Le littoral sera encore plus touché par la réduction de la glace de mer en hiver, ce qui se traduira par des vagues à plus forte énergie atteignant la côte lors des tempêtes hivernales et exacerbera le risque de dommages aux infrastructures et aux écosystèmes côtiers (voir la figure 1.2; Greenan et coll., 2019).



Figure 1.2 : Onde de tempête au port de North Rustico, à l'Île-du-Prince-Édouard. Photo reproduite avec l'aimable autorisation de Don Jardine.

L'écoulement fluvial annuel est prévu d'augmenter dans la majeure partie de la région. Études sur les bassins versants des rivières Saint-Jean, Nashwaak, Canaan, Kennebecasis, Restigouche et Miramichi au Nouveau-Brunswick (El-Jabi et coll., 2013), le bassin de la rivière Pinus au Labrador (Roberts et coll., 2012) et la rivière

Sackville en Nouvelle-Écosse (Ingénieurs-conseils CBCL, 2017a) quantifient les changements prévus. Il est difficile de prévoir comment l'augmentation des écoulements fluviaux annuels influencera la fréquence et l'ampleur des inondations intérieures, car ces phénomènes sont influencés par une combinaison de nombreux facteurs, qui ont tendance à varier à travers la région. Par exemple, en général, les inondations intérieures sont causées par :

- de la pluie combinée à la fonte des neiges et à la formation d'embâcles à Terre-Neuve-et-Labrador;
- des pluies torrentielles, des dégels soudains et des défaillances d'infrastructures en Nouvelle-Écosse;
- des épisodes de précipitations extrêmes, souvent à la suite de tempêtes extratropicales à l'Île-du-Prince-Édouard;
- des épisodes de pluie, des épisodes de pluie sur neige, ou des formations d'embâcles au Nouveau-Brunswick (Burrell, 2011).

1.1.4 Travaux antérieurs sur l'adaptation

Au Canada atlantique, les organisations non gouvernementales, les établissements universitaires, les administrations municipales, les gouvernements provinciaux et les collectivités et organisations autochtones ont tous joué un rôle dans les travaux antérieurs et actuels d'adaptation aux changements climatiques. Les premiers travaux ont porté sur la collecte de renseignements de base sur les impacts régionaux des changements climatiques et sur le soutien aux évaluations des risques liés aux changements climatiques pour différents secteurs, sur la création de réseaux de collaboration et sur la réalisation de plans municipaux d'adaptation aux changements climatiques (p. ex. en Nouvelle-Écosse). Solutions d'adaptation aux changements climatiques de l'Atlantique (SACCA) – un partenariat entre les quatre gouvernements provinciaux et des intervenants régionaux – a soutenu les efforts communs visant à élaborer des renseignements et des outils entre 2009 et 2016, principalement pour les municipalités, afin de faire face aux impacts communs des changements climatiques (SACCA, s.d.).

Ces administrations se sont appuyées sur des travaux préliminaires pour poursuivre l'élaboration de programmes d'adaptation axés sur le renforcement des capacités, l'élaboration et la mise en œuvre de plans ou de stratégies d'adaptation, ainsi que sur des évaluations des risques et des outils adaptés. Lorsque des défis particuliers se présentaient, les SACCA ont également soutenu des projets tels qu'une analyse coûts-avantages des options d'adaptation en matière de transport pour l'isthme de Chignecto dans la région de Tantramar (SACCA, s.d.). Les collectivités autochtones du Canada atlantique ont fait progresser les travaux d'adaptation. Par exemple, les collectivités Mi'gmaq d'Elsipogtog, de L'nuiMenikuk et d'Esgenoopetitj ont toujours été vulnérables aux inondations, qui pourraient s'intensifier avec les changements climatiques. Grâce à un partenariat avec Services aux Autochtones Canada, des projets sont en cours dans chacune de ces collectivités pour réparer les maisons et les infrastructures endommagées par les inondations, tout en mettant en œuvre des mesures de réduction des risques à petite échelle, comme des améliorations de drainage, l'élévation de structures sujettes aux inondations et des travaux de remplissage et de nivellement pour renforcer la résilience (Services aux Autochtones Canada, 2020; Prairie Climate Centre, 2019a, b).

1.1.5 Approche du chapitre

Ce chapitre s'appuie sur des rapports d'évaluation antérieurs et s'inspire largement du contenu fourni par des praticiens locaux et régionaux, des organisations non gouvernementales, des consultants, des scientifiques et le gouvernement. Les contributions se fondent sur l'expertise régionale et les leçons apprises des succès et des défis, qui ne sont pas tous disponibles dans les revues évaluées par des pairs. Les messages clés ont été élaborés par un processus itératif de hiérarchisation au cours d'ateliers et d'entrevues avec des praticiens et des experts. Une équipe d'auteurs s'est proposée (à la suite d'invitations largement diffusées) pour peaufiner les messages clés sélectionnés. Les participants autochtones aux ateliers et aux réunions ont souligné la nécessité d'élaborer un message clé autonome sur les perspectives autochtones, plutôt que de les intégrer à chacun des autres messages clés.

Le chapitre présente cinq messages clés sur des thèmes liés aux impacts des changements climatiques au Canada atlantique et l'adaptation à ceux-ci. Les thèmes sont les suivants : risques pour les infrastructures dus aux inondations et à l'élévation du niveau de la mer; santé et bien-être des collectivités; collectivités autochtones; industries des ressources naturelles et renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques. La section sur les lacunes dans les connaissances et les besoins en matière de recherche aborde d'autres enjeux prioritaires liés aux changements climatiques qui ont été relevés au cours du processus de rédaction, mais pour lesquels la documentation sur les approches d'adaptation faisait défaut (voir la Section 1.7.1).

1.2 Les infrastructures sont menacées par l'augmentation des inondations et de l'érosion

Les changements climatiques amplifient les risques d'inondation existants dans les zones côtières du Canada atlantique et dans les endroits qui sont sujets aux inondations et à l'érosion. Afin de tenir compte de ces risques, une gamme de mesures d'adaptation est mise en œuvre, notamment des changements dans la conception des infrastructures, comme l'utilisation de structures de protection artificielles, ainsi que des approches fondées sur la nature pour protéger la côte.

Les risques d'inondations côtières et terrestres varient dans la région atlantique. Le littoral de la région est vulnérable aux inondations dues à l'élévation du niveau de la mer et aux ondes de tempête, ainsi qu'à l'érosion induite par les vagues. Les principaux cours d'eau et affluents peuvent provoquer des inondations au printemps, sous l'effet de la fonte des neiges et des pluies, ainsi qu'à la fin de l'automne et pendant l'hiver, lorsque le sol gelé est imperméable et que les champs agricoles sont dépourvus de cultures de couverture. Ces impacts, s'ils ne sont pas abordés, peuvent conduire à la défaillance des systèmes d'infrastructure essentiels et à l'interruption des services de base, affectant la sécurité publique et menaçant la capacité des collectivités à fournir des services de manière durable. L'adaptation pour réduire les risques d'inondation nécessite l'utilisation d'approches adaptées aux circonstances locales. Les stratégies courantes par défaut consistent à surélever ou à protéger des infrastructures déterminées à l'endroit où elles se trouvent, mais elles peuvent présenter

de sérieuses limitations à long terme. L'augmentation de la disponibilité, de l'accessibilité et de la précision des cartes de risques permet une prise en compte proactive des risques d'inondation dans la conception et la planification des infrastructures. Les approches de rechange, bien qu'elles ne soient pas encore largement utilisées, comprennent l'utilisation de solutions fondées sur la nature pour dissiper ou ralentir l'eau avant qu'elle n'affecte un bien immeuble, ainsi que le retrait contrôlé et la réinstallation.

1.2.1 Introduction

Les collectivités du Canada atlantique sont confrontées à un risque important d'inondations côtières et intérieures en raison des changements climatiques. Les facteurs d'impacts des changements climatiques sur la côte – notamment l'élévation du niveau de la mer et les ondes de tempête – diffèrent dans la gravité relative de leurs impacts, comme l'érosion et les inondations, à travers le Canada atlantique. Cela reflète les différences dans l'environnement physique d'un endroit à l'autre, comme l'élévation, le type de système côtier (p. ex. plage de galets, falaise de grès), l'exposition aux vagues et d'autres facteurs (Savard et coll., 2016). Les changements du niveau de la mer sont provoqués par une combinaison de facteurs locaux, régionaux, hémisphériques et planétaires (Atkinson et coll., 2016). En conséquence, les changements passés et prévus du niveau de la mer varient au Canada atlantique, où de nombreuses régions devraient connaître une augmentation du niveau de la mer supérieure à la médiane mondiale (voir la figure 7.16 dans Greenan et coll., 2019). Plus précisément, l'élévation du niveau de la mer devrait se situer dans une fourchette de 75 à 100 cm avant la fin du XXI^e siècle pour Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard (Greenan et coll., 2019). On prévoit que le niveau de la mer n'augmentera que légèrement au Labrador en raison du relèvement isostatique (Greenan et coll., 2019). L'évaluation des changements futurs du niveau de la mer continue d'évoluer grâce à des observations et à une modélisation climatique actualisées.

En plus des risques d'inondation côtière, certaines régions, comme le littoral du détroit de Northumberland au Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard, sont particulièrement vulnérables à l'érosion côtière en raison du substratum rocheux de grès très érodable et de l'emplacement de nombreuses collectivités dans des zones côtières de faible altitude (Vasseur et Catto, 2008). L'érosion côtière est un processus à la fois à long terme et à court terme. L'érosion à long terme peut être produite par l'élévation du niveau de la mer, mais aussi par les vagues, notamment lorsque les caractéristiques prédominantes des vagues changent (p. ex. leur direction). L'érosion à court terme est causée pendant les tempêtes, donc l'augmentation de l'activité des tempêtes augmentera l'érosion à long terme (Atkinson et coll., 2016). De plus, les réductions de la couverture saisonnière de glace de mer augmentent l'exposition du littoral aux tempêtes, ce qui peut entraîner des inondations et une érosion accélérée lors des tempêtes hivernales (Greenan et coll., 2019; Lemmen et coll., 2016).

Les inondations dans les terres au Canada atlantique sont principalement attribuables aux épisodes de pluie abondante dus aux ouragans, aux transitions extratropicales, aux tempêtes d'automne, aux embâcles, à la fonte des neiges ou à une combinaison de ces facteurs (Newfoundland and Labrador Department of Municipal Affairs and Environment, 2019; Environnement et Changement climatique Canada, 2010). Les précipitations extrêmes quotidiennes devraient augmenter au Canada, les augmentations projetées étant plus fortes dans les scénarios à émissions élevées et plus tardives au cours du XXI^e siècle. Pour le scénario à émissions élevées (RCP8.5), l'augmentation médiane prévue de l'épisode de précipitation maximale annuelle sur 20 ans pour le Canada atlantique est de 14 % d'ici 2031–2050 et de 30 % d'ici 2081–2100 (Zhang et coll., 2019). Comme la fonte

printanière se produit plus tôt en raison des températures plus élevées et que les épisodes de pluie sur neige augmentent, il en résultera une évolution vers des inondations, des embâcles et des épisodes de pluie sur neige plus précoces (Bonsal et coll., 2019), ce qui entraînera une plus grande quantité de ruissellement dans les réseaux fluviaux et les cours d'eau. Le ruissellement rapide à partir de pentes abruptes et de surfaces revêtues peut entraîner des inondations presque immédiatement pendant ou après une tempête, en particulier dans les zones où la couverture du sol est mince, le substratum rocheux peu profond et les pentes abruptes, ce qui caractérise la majeure partie de Terre-Neuve-et-Labrador (CVIIP, 2008). L'établissement historique le long des rivières et du littoral place les personnes, les infrastructures et les services dans des zones où le risque d'inondation s'accroît. Dans de nombreux cas, les pressions exercées par le développement, les progrès des technologies de construction et les règles limitées d'utilisation des sols ont permis un développement débridé du secteur riverain dans des zones à haut risque (Cutter et coll., 2018).

Les inondations côtières et dans les terres ont des impacts sur les infrastructures, influençant directement et indirectement tous les aspects de la vie et de l'activité socioéconomique. Les impacts directs comprennent les dommages causés aux infrastructures de transport essentielles entre les régions qui sont reliées par une seule liaison routière, ce qui augmente leur vulnérabilité, comme l'isthme de Chignecto qui relie le Nouveau-Brunswick à la Nouvelle-Écosse (Rapaport et coll., 2017), la levée de Canso vers l'île du Cap-Breton, la route Transcanadienne qui traverse le sud-ouest de Terre-Neuve et la route Transcanadienne à Jemseg (MacKinnon, 2019). Dans certains cas, des travaux sont en cours pour déterminer les approches d'adaptation permettant de diminuer la vulnérabilité de ces réseaux de voies de communications (p. ex. l'isthme de Chignecto; Parnham et coll., 2015).

Certaines collectivités situées le long de la Wolastoqey (rivière Saint-Jean), y compris les collectivités des Premières nations (p. ex. la Première Nation Kingsclear, la Première Nation St. Mary's et la Première Nation Oromocto), possèdent également des infrastructures essentielles qui sont vulnérables aux impacts des changements climatiques. Il s'agit notamment des collectivités disposant d'étangs de traitement des eaux d'égout situés à proximité de la rivière, où un dégel printanier plus grave résultant de la fonte de la neige et de la glace dans les rivières et les inondations a provoqué des débordements contaminés. Cela présente des risques pour la santé de ces collectivités (Radio-Canada, 2019a; Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2014, Lantz et coll., 2012). Les collectivités qui dépendent partiellement ou entièrement d'un service de traversier ou d'un pont sont également sujettes à des perturbations liées aux conditions météorologiques, qui affectent des zones telles que la péninsule de Kingston, au Nouveau Brunswick, et les collectivités isolées de Terre-Neuve-et-Labrador.

1.2.2 Approches d'adaptation

Les principales stratégies d'adaptation dans les zones côtières se répartissent en trois catégories : protection, adaptation et évitement/retrait (Lemmen et coll., 2016; van Proosdij et coll., 2016). L'aménagement du territoire, l'ingénierie et les approches fondées sur la nature offrent une variété d'options pour chacune de ces stratégies, bien que des outils précis en matière de gestion des dangers d'inondation soient nécessaires pour réduire ou éviter les risques d'inondation futurs pour les collectivités et les infrastructures. Si le recours à des approches « douces » (p. ex. la restauration du littoral à l'aide de plantes) et à des solutions d'ingénierie « dures » (p. ex. la construction d'un ouvrage longitudinal) est actuellement la solution la plus courante en matière d'adaptation (voir la figure 1.3), des discussions sur la réinstallation des collectivités commencent

dans certaines zones particulièrement à risque, tout en reconnaissant que cette option est rarement souhaitable pour les résidents (Mercer Clarke et coll., 2016).

1.2.2.1 Évaluation des risques

Les cartes des zones inondables, qui indiquent les zones exposées à des inondations saisonnières ou prévues, sont des outils précieux pour la sensibilisation et la mobilisation du public. Les renseignements fournis par ces outils permettent aux collectivités de mener des évaluations détaillées de la vulnérabilité qui tiennent compte des élévations prévues des eaux de crue, aidant ainsi les citoyens, les municipalités, les autorités chargées de la planification, les propriétaires d'infrastructures et de services publics à prendre des décisions éclairées sur la meilleure façon d'adapter les biens et les propriétés aux risques. Des cartes des zones inondables mises à jour, qui sont essentielles pour les décideurs (Institut de prévention des sinistres catastrophiques, 2019), sont en cours d'élaboration pour certaines régions du Canada atlantique.

Par exemple, le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick, intitulé *La transition vers une économie à faibles émissions de carbone*, reconnaît la nécessité de mettre à jour les cartes des zones inondables pour assurer la sécurité publique et faciliter les efforts d'aménagement du territoire dans la province (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2016). Le gouvernement du Nouveau Brunswick entreprend des évaluations des risques d'inondation côtière et dans les terres à l'aide de cartes des zones inondables mises à jour. Lorsque les données seront accessibles au public, les utilisateurs pourront facilement repérer les zones et les infrastructures à risque. Le gouvernement de Terre-Neuve met à jour ses cartes des zones inondables depuis 2005 (Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, s.d.a). Des projets similaires sont en cours à l'Île-du-Prince-Édouard et en Nouvelle-Écosse, où des cartes des risques côtiers et des conseils pour les municipalités sur le développement dans les plaines inondables sont en cours d'élaboration (Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard, 2018).

De nombreuses municipalités du Canada atlantique ont mis à jour leur cartographie des zones inondables et ont apporté des modifications aux plans et aux règlements municipaux en fonction de ces cartes. Par exemple, la ville de Paradise (Terre-Neuve-et-Labrador) a inclus la politique suivante dans son plus récent plan municipal, adopté en 2016, avant l'achèvement de l'étude sur les risques d'inondation : « 6.4.1 (5) Lorsqu'elle sera terminée, intégrer les recommandations d'une étude sur la plaine inondable de la rivière Waterford au plan et au règlement sur le développement municipaux, conformément à la politique provinciale sur les plaines inondables » (Ville de Paradise, 2016, p. 51). La ville de Mount Pearl (Terre-Neuve-et-Labrador) a adopté la cartographie provinciale des risques d'inondation et a mis à jour sa cartographie pour montrer les nouvelles zones inondables (City of Mount Pearl, s.d.). La ville étudiée également la zone de la rivière Waterford en relation avec l'établissement du centre-ville et la façon dont le zonage est lié à la cartographie provinciale des risques d'inondation (Howell, 2020). Ces exercices permettent d'améliorer la compréhension des impacts potentiels à court et à long terme pour des endroits déterminés, ce qui contribue à étayer les mesures d'adaptation.

Les risques d'érosion ont été évalués au Nouveau-Brunswick (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, s.d.a) et à l'île de Terre-Neuve en fonction de la sensibilité à l'érosion à court terme à l'aide d'un indice d'érosivité côtière (Catto, 2011), tandis que l'érosion côtière à long terme résultant de l'élévation du niveau de la mer

relatif a été évaluée à l'aide d'une modification de l'indice de sensibilité du littoral (Shaw et coll., 1998). Des évaluations des risques d'érosion ont récemment été menées à divers endroits du sud et du centre du Labrador (Catto, 2019), et le gouvernement du Nouveau-Brunswick fournit des données historiques sur l'érosion côtière sur son site Web GeoNB (geonb.ca).

1.2.2.2 Aménagement du territoire et contrôle du développement

Des mesures d'aménagement du territoire plus strictes, telles que des règlements d'aménagement prévoyant des retraits horizontaux et verticaux minimaux, pourraient mieux orienter l'implantation de nouvelles infrastructures à l'écart des zones inondables connues. Malgré les nombreux documents de planification climatique des municipalités, il y a encore de nombreux endroits où des plans d'aménagement du territoire et des règlements administratifs n'existent pas (p. ex. dans certains secteurs non constitués en municipalité du Nouveau-Brunswick) ou ne tiennent pas compte des risques climatiques actuels et futurs (seulement 34 % des municipalités du Nouveau-Brunswick avaient évalué les risques en 2020; Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2020).

Un certain nombre d'initiatives liées à la planification à l'échelle provinciale et municipale sont conçues pour faire progresser les mesures d'adaptation. La nouvelle loi sur la protection du littoral de la Nouvelle-Écosse limite le développement, les rénovations et les agrandissements dans les zones côtières vulnérables (Nova Scotia Legislature, 2019). Au Nouveau-Brunswick, les municipalités confrontées aux risques côtiers les plus importants ont été tenues de réaliser des évaluations de la vulnérabilité et des plans d'adaptation d'ici 2020. Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick de 2016 (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2016) désigne les municipalités comme étant à haut risque en fonction de phénomènes historiques, comme ceux qui ont causé des inondations ou une érosion importantes, endommagé des infrastructures ou des biens, ou perturbé l'accès ou les interventions d'urgence. Dans le cadre des mesures contre les changements climatiques, le Nouveau-Brunswick s'engage en outre à mettre progressivement en place la préparation et la mise en œuvre obligatoires de plans d'adaptation locaux pour les municipalités qui présentent également une proposition de financement provincial des infrastructures. Ces exigences ont suscité une large prise de conscience des impacts potentiels des changements climatiques sur les municipalités côtières. De même, en Nouvelle-Écosse, les collectivités sont obligées de mettre en place des plans d'adaptation aux changements climatiques pour pouvoir recevoir du financement du Fonds pour le développement des collectivités du Canada, anciennement appelé Fonds fédéral de la taxe sur l'essence, et le gouvernement provincial a élaboré un guide pour soutenir les municipalités à cet égard (Savard et coll., 2016; Fisher, 2011).

1.2.2.3 Solutions d'ingénierie « dures »

Dans tout le Canada atlantique, les propriétaires de biens immobiliers privés, les municipalités et les industries utilisent presque exclusivement des infrastructures « dures », comme de la roche ou d'autres matériaux (appelés enrochements) et des ouvrages longitudinaux, pour protéger leurs propriétés contre l'érosion côtière. Bien que les praticiens des écosystèmes côtiers reconnaissent que les rivages naturalisés sont plus résilients et plus rentables à long terme dans certaines situations (Rideau Region Conservation

Authority, 2011), il a été extrêmement difficile de décourager les propriétaires de biens immobiliers privés d'utiliser des solutions d'ingénierie « dures » (voir la figure 1.3). Les projets d'ingénierie faisant appel à des infrastructures « dures » peuvent générer un plus grand sentiment de sécurité et de capacité à résister aux impacts des changements climatiques. Cela peut dissuader d'envisager des solutions de recharge, comme les berges naturelles et les infrastructures naturelles. Les projets d'ingénierie de grande envergure nécessitent une expertise professionnelle pour la conception, la construction (voir l'étude de cas 1.1) et l'entretien. La réévaluation périodique des structures « permanentes » à la lumière de l'évolution de l'exposition aux dangers liés aux changements climatiques est également importante.

À quel point votre rivage doit-il être vert ou gris ?

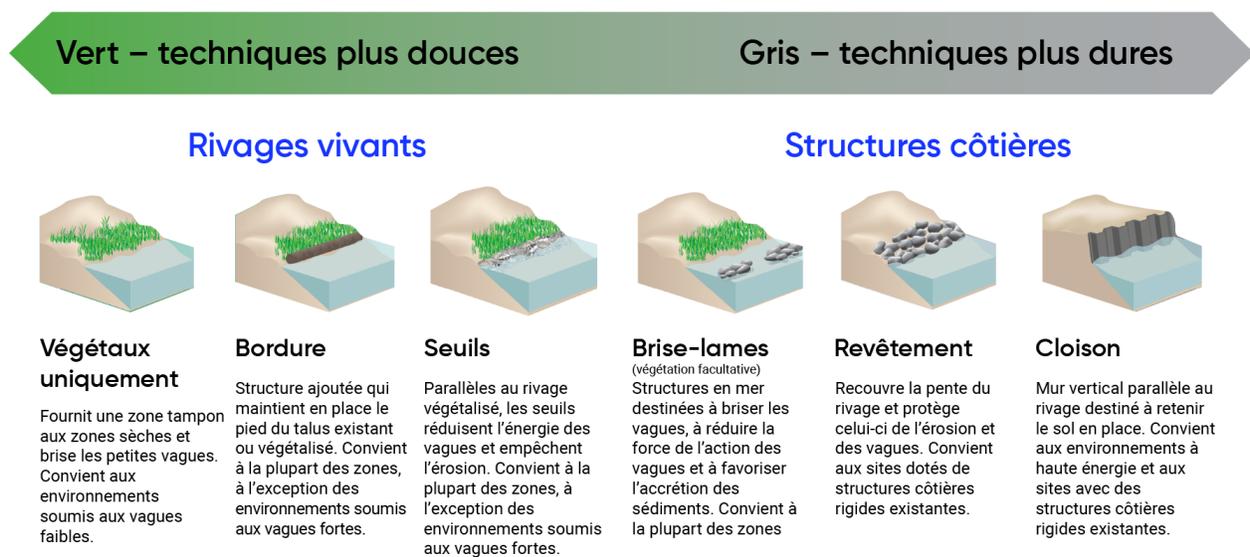


Figure 1.3 : Continuum de techniques de stabilisation des rives allant du vert (« douces ») au gris (« dures »).
Source : National Oceanic and Atmospheric Administration, 2015

Les solutions d'ingénierie sont souvent privilégiées, et une stratégie par défaut courante consiste à élever ou à protéger le bien à son endroit actuel. Par exemple, l'enrochement de protection combiné à l'élévation des routes peut être une solution pratique à court ou moyen terme, s'il est conçu de manière à réduire les impacts négatifs sur les processus littoraux, tout en répondant aux exigences fonctionnelles pendant sa durée de vie prévue (voir la figure 1.4; Leys, 2020). Services aux Autochtones Canada travaille avec les Premières nations pour soutenir les projets d'atténuation structurelle des changements climatiques, comme les digues et les ouvrages longitudinaux. avrils le raz-de-marée de 2010 à Eel River Bar (Nouveau-Brunswick), un ouvrage longitudinal de 600 mètres a été érigé pour protéger certaines des zones les plus vulnérables (Gillis, 2020).

Les solutions d'ingénierie « dures » novatrices qui intègrent l'infrastructure naturelle peuvent contribuer à préserver les biens locaux, tout en offrant des avantages connexes tels que la création d'un habitat pour la

flore benthique (voir l'étude de cas 1.1; Leys, 2020). Les processus de planification intégrée peuvent s'avérer essentiels pour obtenir un résultat positif dans les cas où les solutions d'ingénierie « dures » ne suffisent pas, en particulier pour les projets de grande envergure (voir l'étude de cas 1.1).



Figure 1.4 : Revêtement de roches, combiné à des ouvertures sur la plage, utilisé pour protéger le remblai de l'autoroute à l'entrée du parc national Fundy à Alma, au Nouveau-Brunswick, à marée basse. Photo reproduite avec l'aimable autorisation de Doug Watson, Parcs Canada.

Étude de cas 1.1 : Récifs intertidaux à Souris, à l'Île-du-Prince-Édouard

La ville de Souris, à l'Île-du-Prince-Édouard, est une collectivité côtière qui dépend du tourisme et de la pêche. Comme d'autres collectivités côtières de l'Île-du-Prince-Édouard, Souris a dû faire face à des tempêtes et à l'action des vagues, qui ont érodé son littoral de grès et menacé ses infrastructures. La route en remblai qui donne accès à la ville est un point de transit vital pour l'économie locale et une plage populaire auprès des touristes. Compte tenu de la vulnérabilité de l'infrastructure de la route en remblai (Jardine, 2012), diverses approches ont été utilisées pour la protéger, notamment des paniers en gabions, des pierres de carapace, un caisson en bois et un mur de pieux en acier. Ces efforts ont soutenu la croissance économique locale, comme l'agrandissement du parc Souris Beach Gateway, de nouveaux commerces et un terrain de jeux.

Les approches traditionnelles d'engrochement de protection nécessitent toutefois un entretien périodique et parfois coûteux sur le long terme. Dans certaines situations, cette approche d'engrochement de protection peut également accélérer l'érosion et provoquer l'épuisement du sable précieux des plages. Dans cette optique, un projet visant à mettre en œuvre une installation d'infrastructure naturalisée à l'Île-du-Prince-Édouard a été lancé en 2018 (Davies et Thompson, 2019). Deux récifs intertidaux ont été conçus par le gouvernement provincial pour accroître la résilience du système de plages et de dunes, tout en protégeant la route en remblai et l'infrastructure du parc (voir la figure 1.5). Les récifs agissent comme des barrières protectrices contre l'action des vagues sur le rivage en plus de contribuer à reconstituer la plage en raison

de l'atténuation des vagues et du dépôt ultérieur de sédiments derrière les récifs. Les récifs constituent également un environnement naturel pour le développement de la flore benthique. Enfin, les récifs sont construits à l'aide de grès de l'Île-du-Prince-Édouard, qui est non seulement moins coûteux que le granit importé traditionnel, mais qui se fond aussi parfaitement dans les sédiments environnants en se dégradant lentement avec le temps.



Figure 1.5 : Récifs intertidaux à marée basse à Souris, Île-du-Prince-Édouard, juillet 2018. Photo reproduite avec l'aimable autorisation de Vincent Leys.

1.2.2.4 Approches fondées sur la nature

L'expression « approches fondées sur la nature » est utilisée de manière générique pour désigner une série d'approches de l'adaptation axées sur la nature (voir le chapitre « Services écosystémiques » du Rapport sur les enjeux nationaux). Cela inclut, entre autres, les solutions fondées sur la nature et les infrastructures naturelles. L'infrastructure naturelle est définie comme : « l'utilisation stratégique de réseaux de terres naturelles, de paysages fonctionnels et d'autres espaces ouverts pour conserver les valeurs et les fonctions des écosystèmes, et pour fournir des avantages associés aux populations humaines » (Allen, 2014). Les infrastructures fondées sur la nature, souvent appelées « infrastructures vertes » ou « infrastructures douces », comprennent l'utilisation de systèmes techniques ou artificiels qui ressemblent à des systèmes naturels et fonctionnent naturellement. Les infrastructures naturelles et fondées sur la nature fournissent des services écosystémiques (écoservices) qui renforcent la résilience (p. ex. les terres humides contribuent à réduire les risques d'inondation et à améliorer la qualité de l'eau; voir le chapitre « Services écosystémiques » du Rapport sur les enjeux nationaux). À l'échelle régionale, le Collaboratif sur l'infrastructure naturelle des Maritimes relève les enjeux et les possibilités suivants en matière d'infrastructures naturelles : renforcement des capacités; connaissances et sensibilisation à l'importance et à l'utilisation de ces infrastructures; soutien à l'élaboration d'outils de mobilisation des collectivités pouvant faciliter l'intégration des connaissances dans la planification de l'utilisation des terres, des bassins versants et de l'adaptation aux changements climatiques; et collaboration directe avec les municipalités pour mettre en œuvre des projets d'adaptation locaux (voir l'étude de cas 1.2).

Étude de cas 1.2 : Utilisation d'infrastructures naturelles pour créer des collectivités saines et résilientes

Le Collaboratif sur l'infrastructure naturelle des Maritimes (Collaboratif sur l'infrastructure naturelle des Maritimes, 2017) est un réseau multisectoriel d'ONG, de gouvernements, de planificateurs et d'universitaires du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard (ICF, 2018). Il sensibilise au rôle important que jouent les infrastructures naturelles pour aider les collectivités à rester saines et résilientes face aux changements climatiques. Par exemple, une série de *Journées d'apprentissage sur les infrastructures naturelles* a permis aux participants de visiter divers sites de projets d'infrastructures naturelles et d'apprendre comment les bassins naturalisés d'eaux de ruissellement, les jardins de pluie et les berges restaurées peuvent contribuer à réduire les risques d'inondation à l'intérieur des terres et à améliorer la qualité de l'eau locale. Ces rencontres ont attiré une variété de professionnels et d'étudiants, dont beaucoup voulaient accroître leurs connaissances et leur sensibilisation à la valeur des infrastructures naturelles comme approche d'adaptation efficace (Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick, 2018a).

L'utilisation d'approches fondées sur la nature pour l'adaptation du littoral dans les provinces de l'Atlantique – comme la végétation protectrice ou les terres humides dans les environnements côtiers – est moins courante que les structures d'ingénierie, en partie parce que ces techniques sont moins habituelles et peuvent ne pas être reconnues comme efficaces (van Proosdij, 2021). La mise en œuvre de ces mesures peut également nécessiter des changements dans les règlements d'utilisation du sol et d'aménagement pour laisser des espaces ouverts et interdire la construction. Cependant, il existe des exemples prometteurs d'approches basées sur la nature utilisées dans la région (voir les études de cas 1.3 et 1.4). Une grande partie des actifs naturels et des infrastructures naturelles restaurées actuellement ont bénéficié d'efforts de conservation et de restauration de la part d'organisations non gouvernementales (voir van Proosdij et coll., 2016), ou sont le résultat de la compensation de l'habitat pour des activités de construction, telles que des ensembles résidentiels construits par le secteur privé (Rahman et coll., 2019). Par exemple, CB Wetlands and Environmental Specialists Inc., en collaboration avec l'Université Saint Mary's, a restauré 320 ha d'habitats de marais littoraux entre 2003 et 2020 (TransCoastal Adaptations, s.d.), tandis que Helping Nature Heal Inc. se spécialise dans la naturalisation des rivages afin de restaurer la biodiversité et l'intégrité du littoral.

Les approches hybrides qui combinent des solutions d'ingénierie « dures » et « douces » nécessitent une expertise multidisciplinaire. Les contributions des chercheurs, des praticiens, des intervenants et du public permettent de tirer parti des connaissances scientifiques, des connaissances locales et des observations locales (voir l'encadré 1.1).

Étude de cas 1.3 : Faire de la place pour les terres humides : restauration de marais salés et adaptation aux changements climatiques grâce à la mise en œuvre du réalignement de digues en Nouvelle-Écosse

Le projet Faire de la place pour les terres humides (TransCoastal Adaptations, s.d.), financé par le Fonds de restauration des côtes du ministère des Pêches et des Océans, élabore un cadre de travail pour le réalignement géré (réintroduction du courant de marée dans les anciennes terres agricoles endiguées et restauration de l'habitat des marais littoraux) et le soumet à l'essai dans une série de projets pilotes pour explorer la viabilité de ce cadre de travail. La facilité de mise en œuvre du réalignement géré varie considérablement, comme le montrent deux exemples.

Le site de Belcher Street, situé sur la rivière Cornwallis, est un mélange de terres agricoles actives et en friche qui sont protégées par une digue vieillissante et érodée. En échange d'un accès amélioré et d'une digue plus courte construite selon les normes relatives aux changements climatiques, le Marsh Body a voté en faveur du projet de réalignement géré. Ce projet a permis de restaurer le courant de marée sur 6,9 ha d'habitat humide en juin 2018, de réduire la longueur des digues de plus de 500 m et d'inclure l'utilisation de techniques de littoral vivant comme solution de rechange aux enrochements de protection traditionnels pour renforcer l'estran existant. Les premiers résultats du programme de surveillance indiquent que le site réagit positivement (voir la figure 1.6 a).

Le site de Converse, situé à l'embouchure de la rivière Missaguash du côté de la Nouvelle-Écosse, comprenait une digue parallèle au chenal principal de la rivière et risquait de céder en raison d'une érosion importante. Ayant lieu dans un paysage culturel et archéologique sensible – et contiguë à un lieu historique national – la modification de la digue devait assurer la protection continue de la propriété de Parcs Canada, ainsi que de ses caractéristiques culturelles et archéologiques. Le projet comprenait une évaluation exhaustive de l'impact sur les ressources archéologiques, ainsi qu'une mobilisation avec le Marsh Body et des groupes autochtones, qui ont tous influencé la conception finale du projet. La construction de la nouvelle digue et le déplacement d'une section de la route vers un terrain plus élevé ont été achevés en septembre 2018. La désaffectation de la digue d'environ 1 000 m et le retrait de l'aboteau ont eu lieu en décembre 2018, rétablissant le courant de marée sur 15,4 ha (voir la figure 1.6 b).

Les projets de ce type deviennent plus vastes et plus complexes, nécessitant l'intégration de nouvelles approches, de nouveaux processus et de nouvelles données, et impliquant des intervenants qui ne faisaient traditionnellement pas partie du processus (Rahman et coll., 2019; Sherren et coll., 2019). La surveillance, la documentation et la communication complètes des processus de réalignement géré et de restauration sont des composantes essentielles pour que ceux-ci soient plus largement acceptés comme des mesures d'adaptation viables.

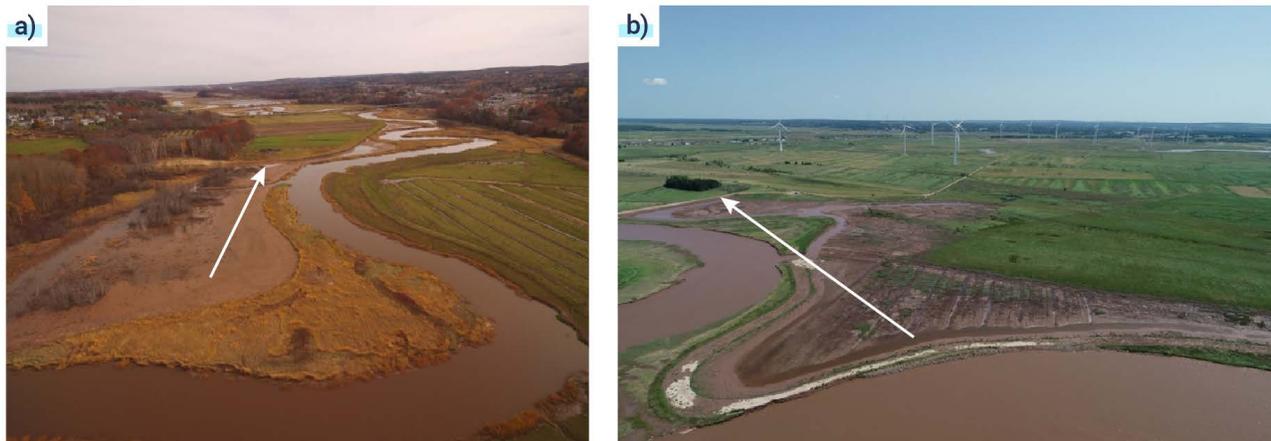


Figure 1.6 : Images aériennes du rétablissement de l'habitat des marais littoraux à un stade précoce (zones de vasières brunes) sur a) le site de réalignement géré de la rue Belcher, près de la rivière Cornwallis en Nouvelle-Écosse, en septembre 2018 (quatre mois après la rupture); et b) image aérienne de l'habitat intertidal en développement sur le site de réalignement géré de Converse en août 2019 (huit mois après la rupture). Les flèches indiquent l'emplacement de la digue réalignée. Photos reproduites avec l'aimable autorisation de CBWES Inc.

Étude de cas 1.4 : Rivage vivant dans la municipalité régionale d'Halifax

À Halifax, le travail d'adaptation s'est déroulé à la fois à l'échelle municipale, par le biais d'approches de planification formelles et exhaustives, et par le biais d'un partenariat avec de multiples intervenants au St. Mary's Boat Club.

Le site de démonstration du littoral vivant au Saint Mary's Boat Club a utilisé une approche locale en établissant un partenariat entre l'Ecology Action Centre, la municipalité régionale de Halifax, l'Université Saint Mary's et le projet d'adaptation aux changements climatiques de l'Université de Waterloo (Miedema, 2018). Ce projet a débuté en 2014 et a fait intervenir de nombreux intervenants, notamment des professionnels du littoral, des étudiants, des chercheurs et des propriétaires de bâtiments. Le projet comprenait la sélection du site, un atelier sur les techniques du littoral vivant et la finalisation d'un plan du site. À l'aide de peinture biodégradable, les participants ont marqué les endroits où planter des arbres, des arbustes, des herbes et des fleurs au club nautique. Le littoral vivant a été mis en œuvre en mai 2015 avec l'aide de plus de 70 bénévoles. Des arbres supplémentaires (150) ont été plantés sur le site du projet de démonstration du club nautique en septembre 2015. À la suite de la mise en œuvre du projet, l'Ecology Action Centre a organisé des « fêtes de nettoyage du littoral vivant » pour aider à pailler, désherber, planter et enlever les débris sur le littoral vivant. Le nettoyage est l'occasion de sensibiliser le public à l'importance du littoral vivant.

1.2.2.5 Recherche-action participative et adaptation

Des projets de recherche-action participative impliquant des chercheurs, des intervenants et le public ont aidé des municipalités et des districts de services locaux à élaborer des plans et des stratégies d'adaptation (Chouinard et coll., 2017, 2015, 2012, 2009, 2008, 2006; Guillemot et Aubé, 2015; Guillemot et coll., 2014; Aubé et Kocyla, 2012; Guillemot et Mayrand, 2012). L'avantage de ces partenariats est que les connaissances scientifiques, combinées aux connaissances et observations locales, peuvent aider à élaborer de façon concertée des plans d'adaptation adaptés aux besoins et aux aspirations de la collectivité. Dans plusieurs cas, cela a permis de s'éloigner des approches traditionnelles consistant à utiliser des solutions d'ingénierie « dures » le long des côtes pour encourager l'utilisation de solutions d'infrastructure hybrides, ou d'habitats côtiers naturels tels que les dunes, les terres humides et les plages. Certaines mesures d'adaptation ont simplement consisté à modifier des structures physiques, comme la surélévation d'un pont pour intégrer les scénarios prévus d'élévation du niveau de la mer et d'inondation à Pointe-du-Chêne, au Nouveau-Brunswick, et l'harmonisation des défenses côtières à Pointe Carron, au Nouveau-Brunswick (Chouinard et coll., 2009). De nombreuses mesures d'adaptation ont fait appel à de nouvelles connaissances scientifiques, comme les données LiDAR dans la péninsule acadienne du Nouveau-Brunswick, et les estimations de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les sections côtières du Nouveau-Brunswick. D'autres outils de planification appliqués comprenaient des évaluations de la vulnérabilité et des plans d'adaptation aux changements climatiques (Capozi, 2020; Signer et coll., 2014), de nouveaux zonages et règlements municipaux (p. ex. les règlements de zonage de Beaubassin-Est, Commission de services régionaux sud-est, 2021); et des outils éducatifs et de collaboration, notamment un visualiseur de collectivité basé sur le SIG (Lieske et coll., 2014a). Ces différents outils et approches ont permis aux décideurs locaux et aux acteurs de l'adaptation de gagner en capacité et en confiance, leur permettant ainsi de mieux répondre aux futurs défis (Rahman et coll., 2019).

1.2.2.6 Retrait et réinstallation

Le retrait et la réinstallation sont des stratégies d'adaptation côtière qui ont été proposées dans des collectivités situées dans la péninsule acadienne, ainsi que le long des côtes du golfe du Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs (Projet Adaptation PA, s.d.). Le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador dispose d'un programme de réinstallation communautaire qui soutient la réinstallation, principalement pour des raisons économiques et à des fins de prestation de services gouvernementaux (Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, s.d.b). La réaction à l'option de réinstallation a généralement été mauvaise en raison du fort sentiment d'appartenance de nombreux résidents et de leur attachement à leur propriété (EOS Éco-Énergie, 2019). Par exemple, les résidents d'Advocate Harbour, en Nouvelle-Écosse, n'étaient pas réceptifs à la réinstallation comme option pour faire face au risque croissant d'inondation par onde de tempête (EOS Éco-Énergie, 2019). Dans certains cas, le refus de considérer la réinstallation comme une option crée des obstacles à la poursuite des discussions. Par ailleurs, les mesures de réinstallation visent généralement les propriétaires et non les locataires, ce qui peut exacerber les inégalités et la vulnérabilité générale des locataires. Au Nouveau-Brunswick, un récent atelier a permis d'examiner comment les praticiens peuvent entamer des conversations sur le sujet de la réinstallation et explorer les défis potentiels. Les participants ont insisté sur le fait que la réinstallation doit être volontaire et fondée sur une compréhension des risques

pour les terres des gens ou pour leur collectivité (Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick, 2019). Il existe de plus en plus d'exemples d'initiatives de réinstallation réussies à l'échelle régionale et nationale qui pourraient alimenter ces conversations (voir la section 1.7).

À Ferryland, à Terre-Neuve-et-Labrador, la route qui relie la collectivité au site archéologique de la Colonie d'Avalon traverse un tombolo (isthme sableux) qui est à risque de subir d'importantes ondes de tempête, surtout à mesure que le niveau de la mer continue de monter. L'abandon n'a pas été une option, mais le revêtement rocheux existant le long de la route a été reconstruit en 2010 après avoir été détruit par des tempêtes précédentes, et a nécessité par la suite des réparations et de l'entretien (voir la figure 1.7a). Bien que l'entretien de cette route pour desservir une seule maison ne semble pas approprié (Watton, 2016), la région reçoit des revenus touristiques annuels estimés à 2 millions de dollars, dont une grande partie est liée à la visite du site archéologique et de l'attraction adjacente « le pique-nique du phare », tous deux accessibles uniquement par cette route. Cependant, il existe quelques exemples de routes côtières abandonnées dans le Canada atlantique (voir la figure 1.7 b; c).



Figure 1.7 : Trois exemples de routes côtières vulnérables à Terre-Neuve-et-Labrador. a) La route en cul-de-sac qui s'étend vers l'ouest à partir de la collectivité de O'Donnells, Terre-Neuve-et-Labrador, qui a été érodée à la suite de plusieurs tempêtes entre 2007 et 2011. La route n'est plus entretenue. b) La route qui longeait autrefois la crête du barachois à Clements Cove, Terre-Neuve-et-Labrador, qui est maintenant abandonnée à la suite de plusieurs phénomènes d'affouillement qui ont eu lieu entre 1990 et 2010. Les glissières de sécurité déplacées sont toujours sur place. c) La digue à la mer qui protège la route du tombolo à Ferryland, Terre-Neuve-et-Labrador, a été fréquemment endommagée à la suite de tempêtes entre 1989 et 2010, et a nécessité une reconstruction et un entretien périodiques. Photos reproduites avec l'aimable autorisation de Norm Catto, Université Memorial de Terre-Neuve.

Au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, les marais intertidaux constituent la principale ligne de défense de l'infrastructure des digues, tandis que les écosystèmes côtiers au large, comme les dunes, les lagunes et les barres de sable, offrent une protection naturelle à de nombreuses collectivités côtières, aux activités d'utilisation des terres et aux corridors de transport et de communication. Une analyse récente de la vulnérabilité des digues et des inondations a conclu que les digues des deux provinces ont une probabilité accrue de débordement dans le cadre de la projection d'élévation du niveau de la mer de 2100 (van Proosdij et coll., 2018). Les ministères de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick sont responsables de 364 km de digues et d'aboiteaux – des structures de contrôle de l'eau qui permettent à l'eau douce entrant dans les terres endiguées de s'écouler par des digues à clapet à marée basse, ce qui empêche l'eau salée d'entrer dans la zone endiguée.

À l'échelle mondiale, la pratique consistant à réintroduire le courant de marée – là où c'est possible – dans d'anciennes terres agricoles endiguées et à restaurer l'habitat des marais littoraux a été désignée comme une méthode viable d'adaptation aux risques actuels et futurs associés aux changements climatiques (van Proosdij et Page, 2012). Il est également de plus en plus évident que le réaligement des infrastructures de protection côtière et la restauration des marais littoraux constituent des solutions à long terme et économiquement judicieuses pour faire face aux changements climatiques (Sherren et coll., 2019; Wollenburg et coll., 2018; Vuik et coll., 2016; van Proosdij et coll., 2014). Alors que les efforts antérieurs de restauration des terres humides côtières au Canada atlantique étaient principalement axés sur la restauration d'habitats résilients et autosuffisants (Bowron et coll., 2012), les impacts de plus en plus concrets des changements climatiques – combinés à l'évolution des paysages économiques, des règlements et des pratiques d'utilisation des terres – ont modifié et élargi les objectifs de ces projets. Les ressources disponibles étant limitées, des conseils sont nécessaires pour déterminer où et comment les digues doivent être réalignées afin d'optimiser les services écosystémiques, de maximiser les bénéfices de l'adaptation, de minimiser les coûts économiques et de maintenir des terres agricoles fertiles et des activités sociales, culturelles et historiques. Des facteurs tels que le degré de vulnérabilité des digues, la probabilité de défaillance, les zones à risque et le degré d'urgence ont permis de soutenir la prise de décision (van Proosdij et coll., 2018). Cette information, conjointement à une analyse du rendement du capital investi, fondée sur les actifs protégés par les structures de digues, a permis au ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse de désigner 64 km de systèmes de digues et de routes en remblai comme objet d'amélioration (p. ex. renforcement, réaligement, réversion des marais salés) et d'obtenir un financement de 114 millions de dollars du Programme national d'atténuation des catastrophes en 2019 pour soutenir les projets (Gouvernement du Canada, 2019). L'approche du réaligement géré (c.-à-d. le recul de la ligne des défenses maintenues jusqu'à une nouvelle ligne, qui est soit à l'intérieur des terres ou à une plus haute élévation que la ligne originale) a été envisagée en même temps que d'autres options d'ingénierie. La capacité régionale à mettre en œuvre avec succès un réaligement géré s'accroît grâce à des programmes de recherche approfondis et à la surveillance exercée par les ONG, le monde universitaire et le secteur privé (Sherren et coll., 2019; Wollenburg et coll., 2018; Boone et coll., 2017; Bowron et coll., 2012). La recherche et la collaboration sont nécessaires puisque les projets deviennent plus complexes et impliquent des intervenants et des détenteurs de droits multiples.

La région de Truro, en Nouvelle-Écosse, est très exposée aux inondations récurrentes, de nombreuses zones développées étant situées dans la plaine d'inondation naturelle. Dans les années 1600 et 1700, les colons acadiens ont construit des digues de protection contre les inondations sur les berges naturelles des rivières, afin de récupérer des terres productives pour l'agriculture. Cependant, pendant les périodes de ruissellement

extrême et de débit élevé de la rivière, les digues réduisent la capacité de la rivière et de la plaine inondable à s'écouler vers l'océan, ce qui entraîne un risque accru d'inondation. L'élévation du niveau de la mer affecte directement la capacité des digues à protéger contre les inondations dues à des ondes de tempête mineures (CBCL Consulting Engineers, 2017b).

Une étude approfondie sur les inondations dans la région de Truro a montré que le réalignement du système de digues actuel vers l'extérieur des berges de la rivière – rétablissant une grande partie de la plaine inondable d'origine – est une mesure potentielle pour réduire le risque d'inondation (CBCL Consulting Engineers, 2017b). Le projet North Onslow Floodplain Restoration and Managed Realignment a réuni trois ministères du gouvernement de la Nouvelle-Écosse – le ministère de l'Agriculture, le ministère des Transports et du Renouvellement de l'infrastructure et le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse – dans le cadre d'un arrangement institutionnel non traditionnel (Rahman et coll., 2019) avec CBWES Inc. et l'Université Saint Mary's. L'objectif du projet était de concevoir et de mettre en œuvre une stratégie d'adaptation aux changements climatiques fondée sur la nature, qui permettra éventuellement de restaurer 90 ha de marais littoraux (Sherren et coll., 2019). Cette étude démontre que le réalignement géré peut être mis en œuvre, malgré les complexités du paysage et les priorités concurrentes. Elle démontre également que parvenir à un consensus avec les personnes qui seront touchées par les impacts des changements climatiques prend du temps et que le recours à des supports de visualisation efficaces – y compris pour les zones qui seront inondées après le retrait des digues – et à des exemples localement pertinents de l'évolution du paysage est bénéfique à cet égard (Sherren et coll., 2019).

1.3 Les changements climatiques exacerbent les risques pour la santé et le bien-être

Les personnes vivant au Canada atlantique sont confrontées à des risques importants pour leur santé physique et mentale et leur bien-être en raison des changements climatiques. Les changements climatiques exacerbent les enjeux de santé associés aux vulnérabilités existantes dans la région, qui sont influencées par des facteurs tels que le statut socioéconomique, l'origine ethnique, l'emploi et les modes de vie. Les mesures d'adaptation comprennent l'éducation du public, la cartographie de la vulnérabilité et des mesures visant à traiter les risques pour la santé et leurs facteurs sous-jacents.

Les impacts des changements climatiques s'ajoutent aux pressions existantes sur la santé et le bien-être des collectivités. Les vulnérabilités de la population du Canada atlantique sont influencées par la géographie physique, la démographie, l'économie et les types de peuplement de la région. La réduction des inégalités sociales rend les personnes et les collectivités plus résilientes et moins vulnérables à de nombreuses menaces, dont les changements climatiques. Les mesures prises par les collectivités sont très variées et comprennent l'éducation sur la préparation aux situations d'urgence, la création de réseaux de soutien dans les quartiers et l'installation d'infrastructures vertes. Les mesures de santé publique comprennent l'introduction d'interventions visant à réduire les taux d'obésité et de maladies cardiovasculaires (qui sont tous deux des facteurs de risque

de maladies et de décès liés à la chaleur), la mise en œuvre de normes de santé et de sécurité au travail pour les travailleurs en plein air (p. ex. la gestion de l'exposition à la chaleur accablante) et l'éducation du public sur la réduction de l'exposition à la chaleur accablante et aux tiques qui peuvent entraîner la maladie de Lyme. Les réponses des institutions ou des entreprises consistent notamment à entreprendre des évaluations des impacts des changements climatiques sur la santé afin de s'assurer que les politiques, les programmes et les protocoles favorisent des résultats positifs sur la santé.

1.3.1 Introduction

Les changements climatiques exercent une pression sur la santé physique et mentale de la population (Comeau et Nunes, 2019; Cunsolo Willox et coll., 2013). Les risques pour la santé des populations des provinces de l'Atlantique sont influencés par les impacts des changements climatiques associés à la géographie physique de la région, au climat, à la démographie, aux vulnérabilités socioéconomiques existantes, aux types de peuplement, à l'économie et à la conception des collectivités.

1.3.2 Caractéristiques régionales influençant les risques pour la santé liés aux changements climatiques

1.3.2.1 Géographie physique

Les inondations sont courantes dans les collectivités du Canada atlantique et il est prévu qu'elles augmentent, affectant les maisons, les entreprises et les infrastructures communautaires situées dans des zones à risque d'inondation (p. ex. Cohen et coll., 2019; Greenan et coll., 2019; Gunn, 2019; Julian, 2019; Kennedy, 2019; Mercer, 2019). Les impacts à court terme sur la santé liés aux inondations comprennent l'exposition physique à des environnements froids et humides en raison de la perte d'habitations ou des dommages causés à celles-ci, ainsi que l'exposition à des agents infectieux lorsque les égouts refoulent ou débordent, ou lorsque les eaux de crue contaminent les puits. Les impacts à plus long terme peuvent inclure des résultats négatifs sur la santé résultant de la croissance de moisissures et de la réduction de la qualité de l'air ambiant dans les maisons non assainies et endommagées par les inondations (Clayton et coll., 2017). Des facteurs tels que l'évacuation vers un refuge, la perte de biens et d'effets personnels et le retour dans une maison endommagée – suivi du nettoyage, de la restauration et, dans certains cas, de la reconstruction – ont un impact négatif sur la santé mentale, tant pendant qu'après l'événement (Woodhall-Melnik et Grogan, 2019; Lamond et coll., 2015; Carroll et coll., 2009). Cela peut être exacerbé par la possibilité d'une réinondation ultérieure, en particulier dans les cas où la reconstruction a lieu dans la zone inondable d'origine. Les inondations fluviales et l'élévation du niveau de la mer peuvent rendre les basses terres inhabitables, et la réinstallation forcée diminue le sentiment d'appartenance, ce qui a des conséquences négatives sur la santé mentale (Gouvernement du Canada, 2020a; Ohl et Tapsell, 2000).

1.3.2.2 Impacts sur la santé liés aux phénomènes météorologiques extrêmes

Le Canada atlantique est géographiquement et climatiquement complexe, et les impacts sur la santé humaine liés aux phénomènes météorologiques extrêmes, dont on prévoit que beaucoup augmenteront (p. ex. tempêtes, vagues de chaleur) (Bush et Lemmen, 2019; Roy et Huard, 2016), sont particulièrement préoccupants. Les violentes tempêtes hivernales peuvent laisser les gens sans chauffage dans leur maison et sans accès à l'eau lorsque les pompes tombent en panne à cause de la perte d'électricité. L'accumulation de glace sur les routes peut rendre les déplacements presque impossibles, laissant de nombreuses personnes isolées et en manque de provisions. Ce fut le cas en janvier 2017, lorsqu'une tempête de verglas a paralysé une grande partie du Nouveau-Brunswick. Plus d'un tiers des clients d'Énergie NB a été privé d'électricité pendant plus de 10 jours dans certaines régions de la province, ce qui a provoqué de nombreuses situations d'urgence. Sans électricité, certains foyers n'avaient pas de chauffage et n'avaient pas accès à l'eau de leur puits privé. Au plus fort de la crise, 133 000 clients (soit plus de 300 000 personnes) étaient privés d'électricité, ce qui est particulièrement préoccupant pour les collectivités vulnérables disposant de peu de ressources (Wagner, 2017). Certaines personnes ont essayé de chauffer leur maison en utilisant des solutions de rechange, notamment des générateurs sans ventilation adéquate. Malheureusement, deux personnes sont décédées et 49 autres sont tombées malades à la suite d'une intoxication au monoxyde de carbone (Wagner, 2017).

Alors que les régions côtières du Canada atlantique bénéficient des effets modérateurs de l'océan, l'arrière-pays connaît des températures chaudes extrêmes, ce qui rend les vagues de chaleur plus probables. Le tableau 1.3 donne des exemples de projections de vagues de chaleur pour certaines collectivités de la Nouvelle-Écosse et pour Fredericton, au Nouveau-Brunswick, qui montrent un doublement ou un triplement du nombre de jours où la température est supérieure à 30 °C à court terme (les années 2020) et une augmentation de quatre à six fois ou plus à moyen terme (les années 2050) et à long terme (les années 2080) (Zhang et coll. 2019; Roy et Huard, 2016; Richards et Daigle, 2011).

Tableau 1.3 : Exemples du nombre annuel de jours observés et de la moyenne des jours prévus au dessus de 30 °C dans les collectivités de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick

	NOMBRE DE JOURS AU-DESSUS DE 30 °C PAR AN			
	Années 1980 (réel)	Années 2020 (prévues)	Années 2050 (prévues)	Années 2080 (prévues)
Fredericton, N.-B. (rivière Saint-Jean, arrière-pays)	9	16	31	53
Kentville, N.-É. (Vallée de Cornwallis, arrière-pays)	3,5	8,4	15,4	24,9
Greenwood, N.-É. (Vallée de l'Annapolis, arrière-pays)	6	11,3	19	32,7
Liverpool-Milton, N.-É. (Rivière Mersey, 5 km dans l'arrière-pays)	6,2	11,8	20,4	29,9
Bridgewater, N.-É. (Rivière La Have, 15 km dans l'arrière-pays)	5,8	12,6	21,6	31,4
Charlottetown (Î.-P.-E.) (station climatique A)	0,7	2,2	5,3	12,3

Les projections de Richards et Daigle (2011) ont été élaborées à partir de modèles disponibles pour le scénario d'émissions élevées AR5 du GIEC pour le Nouveau-Brunswick, et les scénarios d'émissions moyennement élevées à élevées A1B du AR4 et A2 pour les autres.

Sources : Richards et Daigle, 2011 (données de la Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard); Roy et Huard, 2016 (données du Nouveau-Brunswick).

Un certain nombre de facteurs collectifs et individuels ont une incidence sur la vulnérabilité à l'exposition à la chaleur accablante. Les facteurs de risque pour les régions rurales du Canada atlantique comprennent une population vieillissante (c.-à-d. que les personnes âgées ont tendance à être plus à risque de subir les impacts sur la santé liés à la chaleur); le grand nombre de travailleurs en plein air dans les secteurs de l'agriculture, de la pêche, de la foresterie et de l'exploitation minière (14 % de la main-d'œuvre de la région est employée par ces industries; Statistique Canada, 2020b); les populations de sans-abri; les maisons mal isolées, qui sont courantes dans les collectivités plus vieilles; et les infrastructures communautaires plus

vieilles en général, qui sont plus sujettes aux perturbations ou aux dommages en cas de chaleur extrême (p. ex. Comeau et Nunes 2019; voir aussi les chapitres « Collectivités rurales et éloignées » et « Villes et milieux urbains » du Rapport sur les enjeux nationaux).

1.3.2.3 Vulnérabilité socioéconomique et santé

Les résultats sur la santé sont souvent liés à la vulnérabilité socioéconomique, qui est influencée par des facteurs tels que l'âge, le revenu, la dépendance à l'égard des paiements de transfert gouvernementaux, le fait d'être un nouveau Canadien ou une nouvelle Canadienne, les compétences linguistiques, le niveau d'éducation et le mode de vie (p. ex. famille monoparentale, personne âgée vivant seule) (Gouvernement du Canada, 2020b). La vulnérabilité socioéconomique est un facteur majeur dans la façon dont les individus et les groupes font l'expérience des changements climatiques (Preston et coll., 2011; Cutter et coll., 2008; Cutter et Finch, 2008) et dans ce que cette expérience signifie pour la santé et le bien-être personnels et collectifs. Il est manifeste, par exemple, que les personnes âgées sont davantage exposées à des résultats négatifs sur la santé liés aux changements climatiques (p. ex. en Nouvelle-Écosse, Manuel et coll., 2015), de sorte que la vulnérabilité sociale est un élément important des processus d'évaluation complète des risques.

1.3.3 Approches d'adaptation

Plusieurs initiatives en matière d'adaptation menées au Canada atlantique portent directement ou indirectement sur la santé et le bien-être des résidents afin de réduire les risques liés aux changements climatiques. Les exemples suivants mettent en évidence différentes approches et différents facteurs permettant d'obtenir de bons résultats.

1.3.3.1 Réaction à la tempête de verglas de 2017 au Nouveau-Brunswick

Les impacts de la tempête de verglas de janvier 2017 dans les régions rurales du Nouveau-Brunswick ont mis en évidence les relations déjà documentées entre l'environnement, la collectivité et la santé (Gillingham et coll., 2016). La réaction à ces impacts a attiré l'attention sur la complexité des systèmes et des structures du gouvernement provincial, de l'administration locale et de la société civile, des réseaux informels et des réserves individuelles auxquels les gens font appel pour faire face à une situation d'urgence de cette ampleur. L'analyse interdisciplinaire des réactions à la tempête, à l'aide d'un cadre socioécologique et des déterminants sociaux de la santé, a souligné l'importance des facteurs environnementaux, de gouvernance et sociaux en ce qui concerne la vulnérabilité et la résilience des individus et des collectivités (voir l'étude de cas 1.5; Cunsolo Willox et coll., 2013; Webb et coll., 2010). Elle a également montré comment les acteurs sociaux d'une région touchée par des phénomènes météorologiques extrêmes ont réussi à renforcer le capital social et la résilience sur l'ensemble de la collectivité.



Figure 1.9 : Dommages causés par la tempête de verglas de 2017 dans la péninsule acadienne. Source : La Presse canadienne/Diane Doiron.

Il est important que les initiatives visant à renforcer le capital social des collectivités (Noblet et coll., 2016) et à contribuer à l'amélioration de la santé des populations (Chriest et Niles, 2018) tiennent compte des impacts cumulatifs et des approches écosystémiques de la santé (Charron, 2012). D'autres initiatives, comme *Imaginons la Péninsule acadienne autrement*, mettent à profit le potentiel économique et social des énergies renouvelables et de l'autosuffisance alimentaire pour faire de la péninsule acadienne un territoire plus résilient. Ces initiatives intersectorielles peuvent servir de catalyseurs pour lutter contre les inégalités sociales et économiques. Une approche collective et solidaire a le potentiel de susciter des solutions innovantes et complètes aux risques liés aux changements climatiques (Parkes et coll., 2016; Prainsack et Buyx, 2016).

1.3.3.2 Cartes de vulnérabilité

La création de cartes de vulnérabilité pour la prise de décision municipale et l'analyse des interventions en matière de conception physique, de politique, de planification et de programmation visant à réduire la vulnérabilité constituent un outil essentiel pour lutter contre la vulnérabilité aux effets de la chaleur sur la santé (voir l'étude de cas 1.6). Par exemple, les cartes de vulnérabilité permettent de déterminer où se trouvent les grandes populations de personnes âgées qui sont plus vulnérables aux vagues de chaleur, et

peuvent aider à cibler les efforts de sensibilisation du public pour améliorer leur résilience, par exemple en évitant l'isolement, en restant en bonne santé et en s'hydratant, en créant de l'ombre avec des auvents ou en plantant des arbres, et en s'équipant de la climatisation (p. ex. Gower et coll., 2011). Il est de plus en plus important que les initiatives en matière d'adaptation tiennent compte des besoins des personnes âgées et les fassent participer à la planification et à la mise en œuvre des mesures connexes.

Étude de cas 1.6 : Cartographie de la vulnérabilité à la chaleur à Middleton, Nouvelle-Écosse

Middleton est une petite ville de la vallée de l'Annapolis, en Nouvelle-Écosse. Elle est située dans l'une des régions les plus chaudes du Canada atlantique, et est bien protégée des influences maritimes. Comme de nombreuses villes de la vallée de l'Annapolis, son économie a toujours reposé fortement sur l'agriculture, bien que le tourisme et les secteurs des services dominant désormais. L'infrastructure de Middleton est plus ancienne, notamment son parc résidentiel et sa zone commerciale historique. Par exemple, 76 % du parc résidentiel a été construit avant 1980; 46 % a été construit avant 1960 (Statistique Canada, 2016). Le centre commercial historique s'est développé entre le milieu du XIX^e siècle et le début du XX^e siècle.

Une étude pilote sur le stress thermique de la ville (Manuel et coll., 2016a) a permis de produire une carte montrant que moins de 5 % de la surface de la ville est considérée comme un environnement « frais » (p. ex. qui offre des zones ombragées) et est généralement caractérisée par des îlots résiduels de végétation naturelle (voir la figure 1.10). Vingt pour cent sont considérés comme un environnement « chaud » (c.-à-d. exposé au soleil), dont les principaux éléments contributeurs sont les routes en asphalte et les parcs de stationnement situés dans la zone commerciale le long de la rue principale, où il y a des pentes exposées et orientées vers le sud, et aucun arbre d'ombrage.

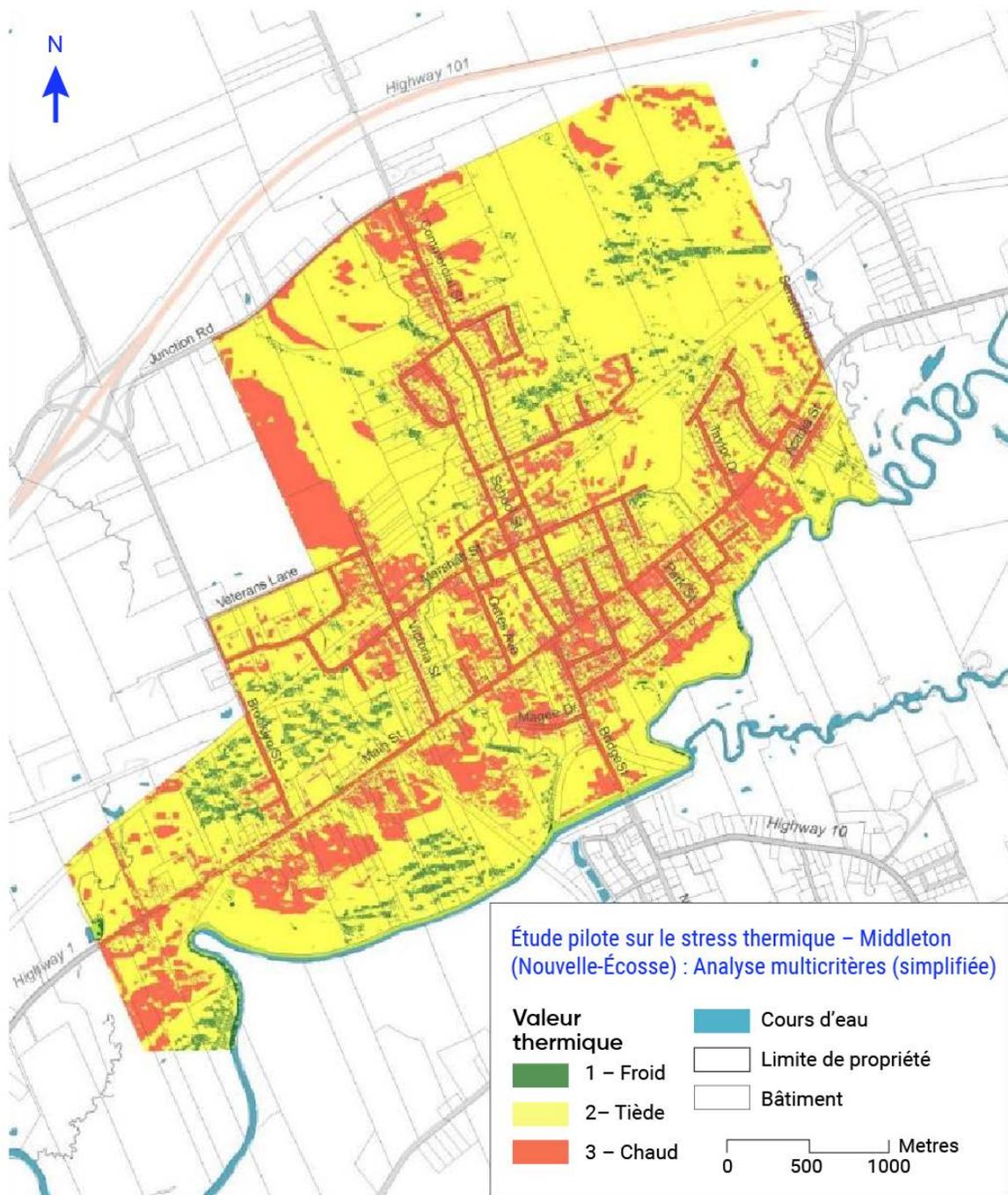


Figure 1.10 : Carte des attributs des environnements naturels et bâtis à Middleton, Nouvelle-Écosse, et leur influence sur le refroidissement ou le réchauffement. Les attributs examinés comprennent le régime hydrologique, l'aspect, la circulation de l'air et les matériaux de surface. Source : Manuel et. coll., 2016a.



Une analyse plus poussée a examiné les liens avec la vulnérabilité (voir la figure 1.11), ainsi que les possibilités d'amélioration. Les zones particulièrement vulnérables comprennent les résidences les plus anciennes, le Veterans Memorial Hospital et l'unité de soins de longue durée pour les anciens combattants (tous deux sont équipés de la climatisation, mais sont situés dans des zones exposées avec très peu d'ombre), et l'ensemble résidentiel Magee Drive pour les personnes âgées et les personnes handicapées. De nombreuses personnes âgées – qui sont généralement plus vulnérables aux maladies liées à la chaleur – vivent dans ces résidences et ces installations. Bien que la ville ne dispose pas d'un programme de centres de rafraîchissement, elle possède de grandes installations publiques et parapubliques dotées de systèmes de contrôle de la température qui pourraient être utilisées comme centres de rafraîchissement, en cas de besoin. La ville dispose également d'une piscine publique extérieure et d'une aire de jeux d'eau, et de nombreux propriétaires ont des piscines privées. Les arbres qui bordent la rivière offrent également un environnement frais, et certaines rues disposent d'un auvent d'arbres.

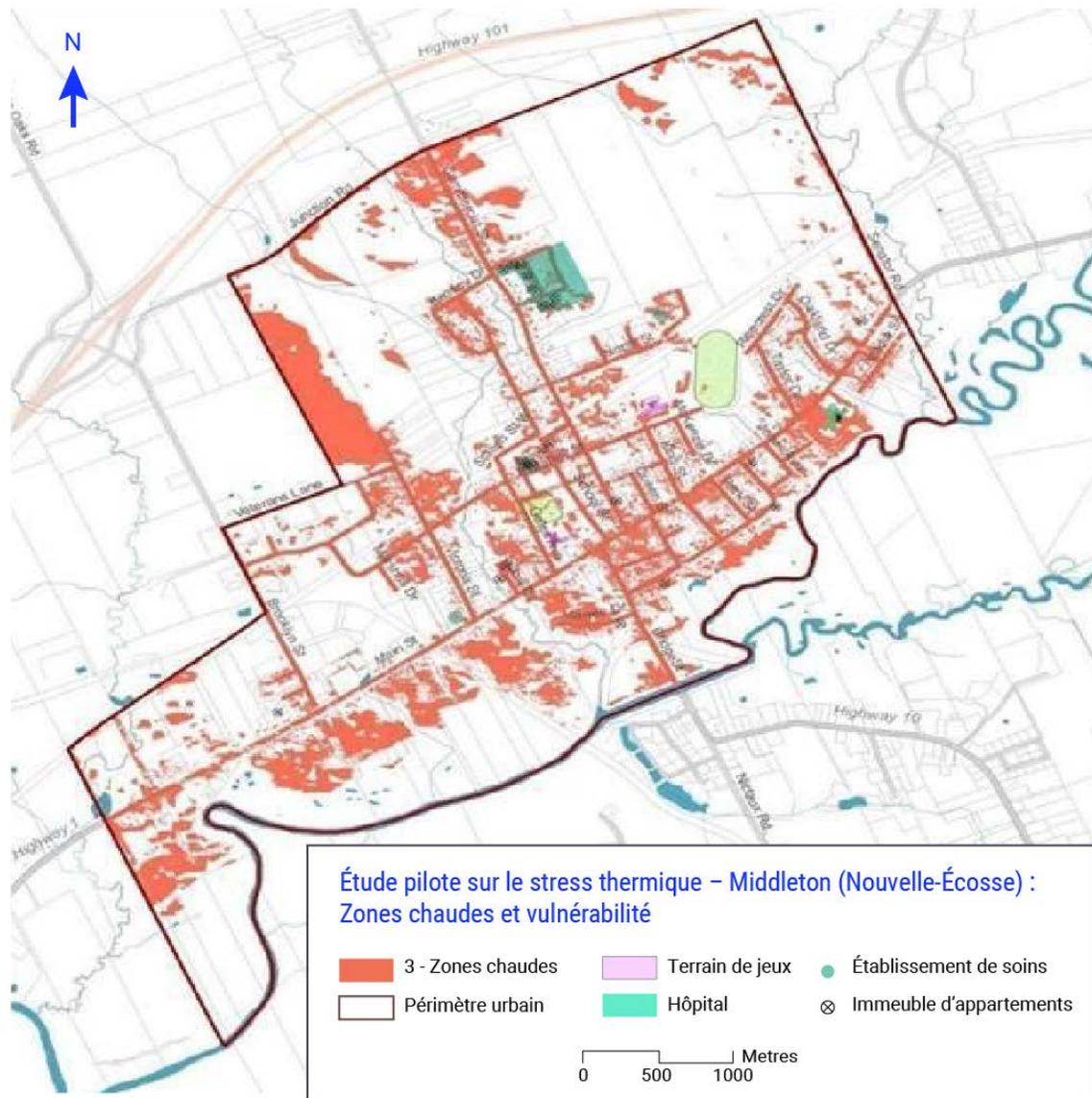


Figure 1.11 : Emplacement des installations par rapport aux zones « chaudes » de Middleton, en Nouvelle-Écosse. Certaines installations soutiennent les populations vulnérables, notamment les personnes âgées et les personnes ayant besoin de soins de longue durée. D'autres zones sont des espaces pour les activités récréatives de plein air, exposés au soleil et à la chaleur. Source : Manuel et coll., 2016a.

Les interventions de conception physique visant à réduire l'exposition à la chaleur comprennent l'installation de structures d'ombrage, comme des arbres d'ombrage, des auvents, des tentes et des abris de jardin, dans le noyau commercial exposé, les parcs, les terrains de jeux et les parcs de stationnement (Forkes et coll., 2010).

1.3.3.3 Comprendre la vulnérabilité sociale

La réduction des inégalités sociales rend les personnes et les collectivités plus résilientes et moins vulnérables à de nombreuses menaces, dont les changements climatiques. De nombreuses personnes et de nombreux groupes sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques, car ceux-ci aggravent les conditions existantes et les situations précaires. En comprenant mieux les modèles de vulnérabilité sociale par rapport aux dangers liés aux changements climatiques qui peuvent survenir dans une région, les gouvernements provinciaux, les administrations locales ainsi que les ONG peuvent s'efforcer de réduire l'impact du danger sur les personnes et les collectivités vulnérables (voir l'étude de cas 1.7; Manuel et coll., 2016a).

Le Canada atlantique a la population la plus âgée et la plus rurale du pays (Gouvernement de la Nouvelle-Écosse, 2017; Statistique Canada, 2015b). Le vieillissement augmente la probabilité d'autres facteurs, comme les maladies respiratoires et cardiovasculaires, qui peuvent rendre les individus et la population globale plus vulnérables aux dangers et aux impacts des changements climatiques (Carter et coll., 2016; Kenny et coll., 2010; Haines et coll., 2006). Ces conditions exposent davantage les gens aux risques liés aux changements climatiques, tels que la dégradation de la qualité de l'air et les chaleurs accablantes, et peuvent entraîner un recours accru aux services d'urgence au cours de phénomènes comme les tempêtes ou les vagues de chaleur. Cependant, l'accès aux services d'urgence pendant les tempêtes pourrait être compromis en raison des impacts sur les routes dans les zones inondables. Les personnes âgées ont également tendance à avoir des revenus plus faibles, ce qui limite leur capacité de se préparer adéquatement aux urgences climatiques et à s'en remettre (Statistique Canada, 2019e). Le risque est encore plus élevé dans les régions rurales, étant donné que les services de santé y sont limités et que les distances que les gens doivent souvent parcourir pour y accéder sont longues (voir le chapitre « Collectivités rurales et éloignées » du Rapport sur les enjeux nationaux).

Étude de cas 1.7 : Cartographie de la vulnérabilité sociale en Nouvelle-Écosse comme outil d'information sur l'adaptation

La cartographie de la vulnérabilité sociale est un outil de planification général permettant d'éclairer la planification et l'intervention en matière de mesures d'urgence et d'adaptation aux changements climatiques. En comprenant les modèles de vulnérabilité sociale par rapport aux dangers anticipés des changements climatiques, tels que les inondations côtières, une collectivité peut prendre des mesures pour limiter les impacts sur les populations vulnérables. Les cartes de vulnérabilité sociale pour la Nouvelle-Écosse (Manuel et coll., 2016b) ont été produites à l'aide d'un indice de vulnérabilité sociale (IVS; adapté de Cutter et coll., 2003), qui s'appuie sur les données du Recensement de la population et de l'Enquête nationale auprès des ménages (Statistique Canada, 2011) pour dériver des statistiques liées aux déterminants de la santé pour chacune des aires de diffusion (AD) de Statistique Canada dans la province

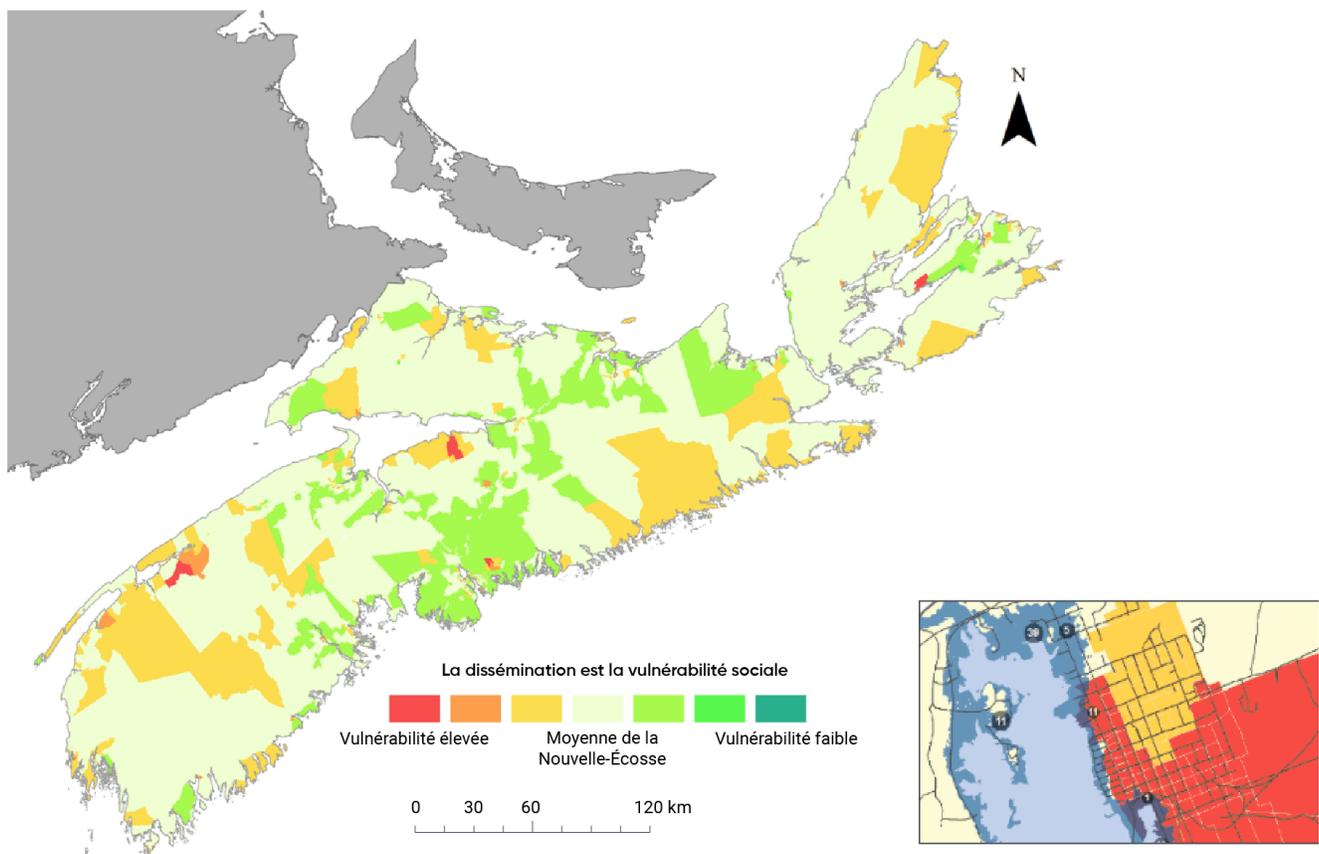


Figure 1.12 : Carte des aires de diffusion en Nouvelle-Écosse montrant les niveaux de vulnérabilité sociale, basée sur un indice de vulnérabilité sociale (IVS). La carte en médaillon d'une collectivité côtière illustre l'intégration de la cartographie de l'IVS avec une représentation approximative (c.-à-d. le calque bleu foncé) de l'élévation du niveau de la mer relatif et des inondations dues aux ondes de tempête prévues dans le pire des cas jusqu'en 2100. La carte en médaillon montre également le nombre de bâtiments résidentiels et la répartition des routes dans la zone inondable. Sources : Gouvernement de la Nouvelle-Écosse, s.d.; Richards et Daigle, 2011; Statistique Canada, 2011.

La visualisation de l'IVS a été superposée à une représentation approximative des différents scénarios les plus pessimistes d'inondations côtières prévues jusqu'en 2100. L'analyse rédigée par Richards et Daigle (2011) suggère que l'étendue de la pire inondation prévue en 2100 ne dépasserait pas une élévation de cinq mètres le long de la côte de l'Atlantique et de la côte de Northumberland ou de dix mètres le long de la baie de Fundy, à l'exception du cours supérieur de la baie de Cobequid (ajusté du zéro des cartes au CGVD28; Richards et Daigle, 2011). Afin de délimiter les pires cas d'inondation de cinq et dix mètres à des fins de planification des politiques, les chercheurs ont travaillé avec le Groupe de recherche en géomatique appliquée du Collège communautaire de la Nouvelle-Écosse afin d'établir des courbes de niveau continues pour les zones côtières de la Nouvelle-Écosse en utilisant les meilleures données altimétriques disponibles (Manuel et coll., 2016 b).

L'analyse des seules données de l'IVS a révélé que 53 % des AD côtières de la Nouvelle-Écosse (c.-à-d. les AD qui ont un littoral et qui, par conséquent, subiront des inondations côtières) ont des niveaux de vulnérabilité qui se situent dans la moyenne provinciale; 23 % ont des niveaux de vulnérabilité inférieurs à la moyenne; et 24 % ont des niveaux de vulnérabilité supérieurs à la moyenne. La cartographie intégrée a également montré que 19 795 bâtiments résidentiels se trouvent dans des zones d'inondation extrême, sur la base des pires scénarios d'inondation côtière prévus jusqu'en 2100, et que 4 333 d'entre eux sont situés dans des AD côtières présentant des niveaux de vulnérabilité sociale supérieurs à la moyenne.

Des fiches d'information ont été créées pour toutes les municipalités de la Nouvelle-Écosse, comprenant une carte de chaque municipalité montrant la visualisation de l'IVC, des statistiques sur l'IVC pour chaque AD au sein de la municipalité et une statistique globale sur l'IVC pour la municipalité. Les fiches d'information pour les municipalités côtières comprenaient également des renseignements sur la relation entre la vulnérabilité sociale et les zones inondables approximatives dans la municipalité, ainsi que le nombre de résidences situées dans les zones inondables approximatives. Les municipalités et le gouvernement provincial peuvent utiliser les cartes de vulnérabilité sociale et les fiches d'information pour déterminer les endroits devant faire l'objet d'un examen spécifique à un site et pour guider la préparation aux situations d'urgence.

1.4 Les expériences autochtones éclairent l'adaptation au Canada atlantique

Les nations Mi'kmaq, Wolastoqiyik et Peskotomuhkati de la Confédération des Abénakis occupent les Maritimes depuis des temps immémoriaux et se sont adaptées aux changements climatiques et environnementaux au fil d'innombrables générations. Les partenariats avec les peuples autochtones locaux et le leadership de ces derniers sont essentiels pour garantir que les connaissances, les perspectives et les expériences qu'ils détiennent en vivant sur cette terre éclairent l'adaptation dans leurs collectivités et dans la région.

La culture du récit des peuples autochtones au Canada atlantique a préservé des récits édifiants sur la vie dans un climat et un environnement qui changent à un rythme dicté par la Terre Mère. Par exemple, historiquement, les peuples abénakis ont adapté leurs pratiques de récolte pour faire face aux périodes de froid extrême, aux fluctuations climatiques et aux courtes saisons de croissance associées au Petit Âge glaciaire. Les peuples autochtones de la rivière Saint-Jean, les Wolastoqey, ont cultivé avec succès le maïs en utilisant leur connaissance des microclimats locaux et des stratégies de récolte précoce. Les Wolastoqey étaient capables de gérer un large éventail de plantes grâce aux connaissances accumulées sur les régimes des crues et les conditions du sol pendant des siècles de vie le long de la rivière Saint-Jean. Cependant, l'arrivée de l'âge industriel et les émissions subséquentes de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ont accéléré les changements climatiques à un point tel que les philosophies d'adaptation autochtones traditionnelles sont obligées de changer et de faire face à la nouvelle réalité.

1.4.1 Introduction

De nombreuses collectivités autochtones, dont les collectivités Mi'kmaq d'Esgenoopetitj et de LnuiMenikuk, sont situées à des endroits stratégiques à l'embouchure de rivières, car ces zones sont biologiquement productives. Elles sont situées sur la côte est du Nouveau-Brunswick et dans les eaux du détroit de Northumberland, où la subsidence géologique entraîne la submersion progressive de la plupart des côtes à un rythme de plusieurs millimètres par année (Zhai et coll., 2015). Ces collectivités se sont adaptées aux changements climatiques et environnementaux depuis des temps immémoriaux. Avant la colonisation européenne, elles déplaçaient leurs établissements saisonniers vers de nouveaux endroits, année après année. Lorsque la Couronne a imposé le système des réserves aux membres des Premières nations au début des années 1800, les collectivités n'étaient plus libres de se déplacer en fonction de l'évolution de l'environnement et étaient confinées à une assise territoriale avec une butée fixe, incapable de se retirer du littoral en érosion. Aujourd'hui, l'assise territoriale de ces collectivités continue de diminuer, tandis que l'élévation du niveau de la mer s'accroît et que l'érosion côtière s'accélère en raison de la réduction de la couverture de glace de mer en hiver et de l'augmentation des ondes de tempête (Greenan et coll., 2019; Savard et coll., 2016). Alors que les populations augmentent, les collectivités sont de plus en plus à l'étroit (voir encadré 1.1). Les collectivités évaluent les futurs impacts des changements climatiques et les approches d'adaptation, tout en examinant comment développer des possibilités économiques pour répondre aux besoins de leurs populations croissantes.

Encadré 1.1 : La diminution des terres de réserve prive les Premières nations d'espace pour se développer

Le système des réserves est devenu un piège à rétrécissement, où les parcelles de terrain des collectivités ont été réduites alors que la taille de la population a augmenté. L'établissement de la première réserve a eu lieu en 1782, lorsque le gouvernement a mis de côté un « permis d'occupation » (précurseur du système actuel des réserves des Premières nations). Par exemple, au Nouveau-Brunswick, « Vingt mille acres sur le bras nord-ouest de la rivière Miramichi pour (le chef) John Julian et sa tribu » (Cuthbertson, 2015, p. 7). C'est également l'année où le gouvernement colonial de la Nouvelle-Écosse (le Nouveau-Brunswick s'est séparé de la Nouvelle-Écosse en 1784) a accordé pour la première fois des concessions de terres aux Loyalistes. Au cours des décennies suivantes, le gouvernement colonial du Nouveau-Brunswick, sous l'ordre de Londres, a mis de côté d'autres grandes étendues de terre sous forme de permis d'occupation pour les nations Mi'kmaq et Wolastoqiyik. Au cours des décennies suivantes, ces terres de réserve ont rétréci, car les représentants du gouvernement (agents des Indiens) ont vendu les meilleurs lopins de terre de réserve aux émigrants européens qui arrivaient. De nombreuses terres de réserve ont été sévèrement réduites : Buctouche, établie en 1798, à l'origine 40 940 acres, réduite à 4 665 acres en 1820, actuellement 345 acres; Tobique, établie en 1801, à l'origine 16 000 acres, actuellement 6 225 acres; Richibucto (Elsipogtog), établie en 1802, à l'origine 51 200 acres, réduite à 5 720 acres en 1820, actuellement 3 148 acres (GeoNB, 2021).

1.4.2 Risques pour les collectivités et la culture autochtones

L'érosion côtière et à l'intérieur des terres à proximité des sites archéologiques est un enjeu continu pour les peuples autochtones, avec de graves implications politiques et culturelles. La perte de preuves archéologiques de l'occupation autochtone de ces terres a des conséquences potentielles sur les revendications autochtones en matière de titres, de terres, d'eau et de ressources. L'érosion côtière détruit des sites archéologiques et menace de nombreux sites existants. Par exemple, dans le parc national Kouchibouguac (PNK), situé sur le détroit de Northumberland, à peu près à mi-chemin entre Esgenoopetitj et LnuiMenikuk, les archéologues ont repéré un certain nombre de sites archéologiques le long de la côte et des rivières à marées qui sont exposées à l'érosion côtière (voir la figure 1.13). Les dommages causés aux ressources essentielles ont de nombreuses causes, les changements climatiques amplifiant souvent les impacts négatifs. La perte de plantes et de sources de nourriture traditionnelles due aux eaux d'égout brutes, aux carburants et aux produits chimiques qui se déversent dans les rivières lors des inondations dans les zones de récolte traditionnelles peut avoir des conséquences négatives sur la culture, la situation socioéconomique, la santé et le bien-être des Autochtones. Par exemple, l'Organisation des mesures d'urgence et le ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick ont émis des avertissements au cours de la dernière décennie selon lesquels les crosses de fougère qui poussent dans les zones inondées peuvent être contaminées et impropres à la consommation (Fowler, 2018). Les crosses de fougère font partie d'un régime traditionnel printanier pour les peuples autochtones afin d'aider à nettoyer le métabolisme du corps, et elles sont également une source de revenus.

La collectivité Mi'kmaq d'Ugpi'ganjig, située à l'embouchure de la rivière Eel dans la baie des Chaleurs, au Nouveau-Brunswick, est un exemple de peuple dont les sources traditionnelles de plantes et de nourriture ont été affectées par la contamination. En 1963, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a construit un barrage sur la rivière Eel. L'objectif premier de ce projet était d'obtenir un approvisionnement en eau pour les principales industries de la région. Les objectifs secondaires étaient d'établir une solution à long terme pour le passage des poissons et d'améliorer l'habitat des myes communes et autres mollusques et crustacés (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, s.d. b). En fait, le barrage a entraîné la contamination des bancs de myes et le quasi-effondrement des pêcheries de saumon, d'anguille et d'éperlan, tous des aliments traditionnels pour les Mi'kmaq d'Ugpi'ganjig. Les changements dans la distribution des sédiments ont causé la destruction des barres de sable, et l'augmentation de l'érosion a entraîné la perte de 60 acres de terrain, dont 15 acres de propriété en bord de mer (Eel River Bar First Nation, s.d.a). Cela a rendu la collectivité vulnérable aux phénomènes extrêmes que sont les tempêtes et les marées hautes (Eel River Bar First Nation, s.d.b). Un tel phénomène extrême s'est produit le 6 décembre 2010, lorsqu'une tempête et un raz-de-marée ont inondé la collectivité, entraînant l'évacuation de 10 foyers de la Première nation et causant des dommages d'une valeur de 1 725 000 \$ (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, s.d. c). La collectivité a réagi en reconstruisant des maisons sur des terrasses surélevées, en érigeant un ouvrage longitudinal en béton et en achetant des terrains supplémentaires pour loger sa population croissante.

L'île Lennox, située dans la baie de Malpeque sur la côte nord de l'Île-du-Prince-Édouard, abrite la Première nation Mi'kmaq de Lennox Island, qui a subi de graves inondations dues à l'élévation du niveau de la mer et à la réduction de la couverture de glace de mer saisonnière. La majeure partie de l'île se trouve à un ou deux mètres au-dessus du niveau de la mer, ce qui la rend vulnérable aux inondations et aux ondes de tempête (Bissett, 2016). Sa composition en sable et en grès la rend très exposée à l'érosion côtière. L'élévation du niveau de la mer et l'érosion côtière ont déjà réduit la taille de l'île, qui est passée de 1 520 acres en 1880 à 1 240 acres en 2010 (Bissett, 2016). Les cimetières sacrés, situés sur une île voisine, ont commencé à être emportés par les eaux (Kassam, 2017), tout comme les données archéologiques, les artefacts culturels et les restes des ancêtres (voir l'étude de cas 1.8; Kassam, 2017; CBC News, 2016; Mitchell, 2015). En plus de perdre une partie de son histoire et de ses connaissances, la collectivité est confrontée à des risques pour ses espaces où sont tenus les pow-wow, ses sites de plantes médicinales, ses infrastructures essentielles et ses propriétés résidentielles (Fenech et Arnold, 2018).

Étude de cas 1.8 : Faire face à l'élévation du niveau de la mer sur l'île Lennox, à l'Île-du-Prince-Édouard

La Confédération des Mi'kmaq de l'Île-du-Prince-Édouard, qui représente les peuples autochtones de la province, a commandé un certain nombre d'études scientifiques sur les impacts des changements climatiques pour les collectivités autochtones locales (Mitchell, 2015). Matilda Ramjattan, chef de la Première nation de Lennox Island, a accueilli favorablement ces travaux, qui ont aidé la collectivité à concevoir son approche d'adaptation (Mitchell, 2015). Un élément essentiel de ce travail a été l'utilisation d'outils de visualisation, tels que le Coastal Impacts Visualization Environment (CLIVE), pour examiner les impacts

potentiels des changements climatiques (voir la figure 1.14). En utilisant la technologie du jeu 3D, les utilisateurs peuvent « survoler » la collectivité et sélectionner différents scénarios d'érosion et d'élévation du niveau de la mer pour observer les changements de vulnérabilité au fil du temps (Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, 2020). Les membres et les dirigeants de la collectivité ont ainsi pu utiliser des données scientifiques très détaillées de manière intuitive et visuelle. D'autres initiatives d'adaptation supplémentaires (voir le tableau 1.4) ont également contribué à l'examen des différentes options d'adaptation.



Figure 1.14 : Captures d'écran de l'île Lennox a) dans les conditions actuelles, b) dans le cadre d'un scénario d'élévation du niveau de la mer ou d'onde de tempête de 3 m, et c) avec le littoral de 1968 (rouge) et le littoral de 2100, en fonction des taux annuels de changement du littoral entre 1968 et 2010 (bleu). Source : Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, 2020

Tableau 1.4: Travail d'adaptation commandé par la Confédération des Mi'kmaq de l'Île-du-Prince-Édouard

TRAVAIL D'ADAPTATION	DESCRIPTION
L'utilisation de récits oraux pour déterminer les tendances climatiques au sein de la Confédération des Mi'kmaq de l'Île-du-Prince-Édouard*	Les connaissances et observations autochtones et locales, combinées aux données instrumentales enregistrées par une station climatique, ont été utilisées pour mieux comprendre les changements climatiques régionaux.
Les valeurs culturelles dans la zone côtière*	Les valeurs représentant les sites du paysage culturel mi'kmaq – produites par les membres des bandes de Lennox Island et Abegweit – ont été cartographiées à l'aide de la technologie des systèmes d'information géographique (SIG). Ces cartes ont permis de visualiser l'emplacement des sites par rapport aux zones de vulnérabilité côtière et ont aidé les chefs de bande à sélectionner les programmes d'adaptation et à les classer par ordre de priorité.

TRAVAIL D'ADAPTATION	DESCRIPTION
Évaluation technique des zones côtières : impacts des changements climatiques et de l'élévation du niveau de la mer	Les renseignements sur la fréquence des inondations, actuelles et futures, et les niveaux d'inondation prévus ont été étudiés. En se concentrant sur les principaux secteurs préoccupants, ce travail a décrit des stratégies d'adaptation et des travaux de construction précis pour faire face aux inondations et à l'érosion côtières.
Étude et évaluation de l'érosion sur l'île Lennox *	Des images du littoral capturées au moyen d'un système d'aéronef télépiloté (SATP) ont été mises à disposition pour une comparaison d'une année à l'autre, ce qui permet de quantifier les impacts de l'érosion côtière, de l'élévation du niveau de la mer et des ondes de tempête. Des mesures sur le terrain ont également été utilisées.
Formation de la collectivité sur les petits systèmes d'aéronef télépiloté (SATP)*	Une formation sur les SATP a été offerte aux membres de la collectivité afin de promouvoir une meilleure compréhension des risques liés aux changements climatiques auxquels la collectivité est confrontée et d'améliorer les occasions commerciales. Le cours de sept jours a formé les participants à l'utilisation sécuritaire des SATP dans un environnement marin côtier.

*Ce travail a bénéficié d'un partenariat avec la collectivité et de la participation de celle-ci.

Source : Fenech et Arnold, 2018.

En réponse aux risques évidents posés par les changements climatiques, la bande a acquis des propriétés sur l'Île-du-Prince-Édouard continentale, au cas où des foyers devraient être réinstallés en raison d'une inondation ou de l'érosion côtière (Bissett, 2016). La chef Ramjattan et les membres du conseil ont réfléchi à la manière dont le processus de réinstallation pourrait être mis en œuvre, aux parcelles de terrain qui pourraient convenir et à la question de savoir si d'autres s'il serait avisé d'investir davantage dans les champs de bleuets et la foresterie à l'île Lennox (Mitchell, 2015). Le gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard s'efforce de réinstaller et de préserver les artefacts mi'kmaq le plus rapidement possible avant qu'ils ne soient emportés par la mer (Mitchell, 2015).

La collectivité et ses dirigeants continuent de s'associer et de participer aux travaux scientifiques qui éclairent la planification et la mise en œuvre de l'adaptation. L'implication de la collectivité a permis d'accroître l'impact des travaux d'adaptation réalisés jusqu'à présent, qu'il s'agisse de renforcer le niveau de sensibilisation des membres de la collectivité ou de concevoir des approches d'adaptation en fonction du contexte local.

« Nous sommes un peuple résilient et qui sait s'adapter, et nous allons trouver une solution », a déclaré la chef Ramjattan (Mitchell, 2015). Elle ne se contente pas d'aborder les risques et les solutions immédiates.

« Je dois penser aux générations futures », a-t-elle commenté (Kassam, 2017).

1.4.3 L'adaptation dans les collectivités autochtones

Les peuples autochtones du Canada atlantique ont connu la variabilité climatique, notamment la glaciation, des mini-périodes glaciaires, des périodes chaudes et des changements subséquents dans l'environnement, et ont appris à s'adapter aux conditions changeantes. Le site Oxbow de la Première nation Metepenagiag, sur la rivière Northwest Miramichi, témoigne d'une occupation continue depuis 3 000 ans (Allen, 2005). Au cours de ces années, le climat a connu des variations naturelles, et les peuples autochtones ont réagi en s'adaptant. Les fouilles archéologiques des foyers du site montrent que les os de poisson les plus fréquemment trouvés provenaient d'esturgeons, bien que cette espèce soit rarement observée aujourd'hui dans la région de Red Bank (Allen, 2005). Au cours des XIX^e et XX^e siècles, le saumon de l'Atlantique était l'espèce dominante de poissons de grande taille dans la rivière Miramichi – en fait, la Miramichi était mondialement connue pour son saumon, et de nombreuses personnes importantes sont venues dans la vallée de la Miramichi pour pêcher ce « roi des poissons ». Jusqu'aux années 1970, le saumon de l'Atlantique était pêché à titre de pêche vivrière par la collectivité mi'kmaq de Metepenagiag. La pêcherie de saumon a entamé son déclin rapide à la fin du 20^e siècle. Les étés plus chauds et plus secs de ces dernières années ont encore plus stressé les saumons restants (voir Fédération du Saumon Atlantique, 2018). L'industrie du tourisme sportif, autrefois florissante, créée par la pêche sportive au saumon, a diminué au point que les pêcheurs à la ligne sportifs doivent désormais relâcher les saumons vivants. Au cours de la dernière décennie, le bar d'Amérique a énormément augmenté et est en train de remplacer le saumon de l'Atlantique en tant que pêche sportive dominante (Johnson, 2021).

La collectivité de LnuiMenikuk s'adapte aux défis posés par les changements climatiques. Alors que leurs terres de réserve actuelles font face à une élévation du niveau de la mer relatif, les membres de la collectivité poursuivent la tradition mi'kmaq de récolte en mer en développant une industrie commerciale de production d'huîtres. Il s'agit d'une industrie difficile à développer compte tenu du climat en changement et des tempêtes plus violentes. Depuis 2007, la Indian Island Aquaculture Development Corporation élève des huîtres à cocktail de haute qualité (Première nation Indian Island, 2015). Elle constitue un exemple d'établissement d'une zone marine de conservation protégée fournissant une nourricerie pour les huîtres.

1.4.4 Les systèmes de connaissances autochtones

L'approche à double perspective est une méthode d'apprentissage proposée pour la première fois par l'aîné Albert Marshall de la nation mi'kmaq Eskasoni. L'approche à double perspective consiste à apprendre à voir d'un œil avec les forces des connaissances et des modes de connaissance autochtones, et de l'autre œil avec les forces des connaissances et des modes de connaissance occidentaux (ou scientifiques), tout en apprenant à utiliser ces deux yeux ensemble pour le bénéfice de tous (voir l'encadré 1.2; Aîné Albert Marshall, Ph. D, cité dans Reid et coll., 2020). Ce concept est largement utilisé par les groupes de la nation Mi'kmaq lorsqu'ils mènent des recherches dans le cadre desquels les connaissances des collectivités des aînés sont sollicitées et utilisées conjointement avec les connaissances occidentales dans le processus de prise de décision. Parmi les exemples, citons l'étude sur l'élévation du niveau de la mer d'Eel River Bar, où la collectivité a utilisé une approche à double perspective (Gillis, 2020). Mi'gmawé'ITplu'taqnn Inc., qui représente neuf collectivités

Mi'kmaq du Nouveau-Brunswick, utilise aussi régulièrement les connaissances des membres de ses collectivités pour évaluer l'impact des projets d'exploitation des ressources sur ses territoires.

Encadré 1.2 : Approche à double perspective

L'approche à double perspective, une expression inventée par l'aîné mi'kmaq Albert Marshall, fait référence au concept d'apprendre à voir d'un œil avec les forces des systèmes de connaissances et des modes de connaissance autochtones, et de l'autre œil avec les forces des systèmes de connaissances et des modes de connaissance occidentaux (Bartlett, 2017). Cela nécessite de valoriser et d'honorer les voix et les principes d'apprentissage autochtones, ainsi que de changer la façon dont le travail et la recherche sont menés (Peltier, 2018). Grâce à l'utilisation réfléchie de ces deux points de vue, l'expertise acquise au sujet de différentes disciplines et de différents systèmes de connaissances peut apporter des contributions complémentaires pour le bénéfice de tous (Bartlett, 2017). Cela permet de formuler les questions d'une nouvelle manière, de classer les priorités différemment et de permettre aux gens de s'impliquer les uns avec les autres dans des conditions différentes (Peltier, 2018). Des efforts ont été déployés pour appliquer l'approche à double perspective dans l'adaptation aux changements climatiques au Canada atlantique. Par exemple, la Confédération des Mi'kmaqs de l'Île-du-Prince-Édouard pratique l'approche à double perspective dans la conception et la mise en œuvre de ses projets d'adaptation (voir l'étude de cas 1.9).

Étude de cas 1.9 : Application de l'approche à double perspective à l'adaptation au Nouveau-Brunswick

Au Nouveau-Brunswick, Mi'gmawé'ITplu'taqnn Inc. (MTI) est « un organisme de leadership L'nuey qui protège notre peuple en affirmant et en mettant en œuvre nos droits inhérents, ancestraux et issus de traités dans tout Mi'gma'gi » (Mi'gmawé'ITplu'taqnn Inc., s.d.). Dans un exemple concret d'Etuaptmumk, ou approche à double perspective, MTI fait valoir les droits issus des traités des Mi'kmaq en menant des études sur les connaissances autochtones afin de déterminer l'impact que les projets d'infrastructure et d'exploitation des ressources auront sur les membres de sa collectivité. Les dirigeants de cette organisation (les chefs) ont élaboré un guide d'étude des connaissances autochtones des Mi'kmaq du Nouveau-Brunswick comme cadre de travail pour mener ces études. La première étude a porté sur le projet de pipeline Énergie Est en 2016. Depuis le premier projet, MTI a mené des études sur les connaissances autochtones pour les projets suivants : l'agrandissement de parcs provinciaux, l'extraction de tourbe, l'exploitation minières, les projets énergétiques, tels que les éoliennes ou les parcs solaires, les projets d'infrastructure, tels que la construction de ponts et le dragage des ports, et les projets d'industrie lourde, tels qu'une installation de fabrication de fer ou la désaffectation d'une fonderie. Ces études sont financées par le promoteur du projet. Pour le secteur privé, l'étude sur les connaissances autochtones fait généralement partie du processus d'approbation de

l'étude d'impact sur l'environnement. Pour les projets des gouvernements fédéral et provinciaux, l'étude est financée par des ententes de contribution de nation à nation. Les entrevues avec les détenteurs du savoir communautaire sont menées avec un script normalisé et des techniques SIG pour saisir et cataloguer les informations géographiques. Les détenteurs du savoir sont interrogés sur l'utilisation passée et actuelle des terres et sur les observations environnementales. Les réponses sont cataloguées soit comme « Utilisation des terres », soit comme « Connaissances environnementales mi'kmaq ». Grâce à ces projets, MTI a compilé une base de données géographiques sur les connaissances des collectivités qui reconnaissent les changements environnementaux survenus au cours des dernières générations. Cette même base de données géographiques sert de référence pour les études environnementales à venir (Johnson, 2021).

1.5 La foresterie, l'agriculture et la pêche sont vulnérables aux changements climatiques

Les industries d'exploitation des ressources naturelles du Canada atlantique sont vulnérables aux impacts des changements climatiques. Bien que l'on trouve des exemples d'adaptation dans chaque secteur, soit la foresterie, l'agriculture, la pêche et l'aquaculture, il subsiste un manque de collaboration entre les intervenants pour réduire les risques liés aux changements climatiques.

Les forestiers, les agriculteurs et les pêcheurs souhaitent comprendre les changements climatiques prévus à court, moyen et long terme dans le but d'améliorer leur planification et leur prise de décision. Les défis que posent les changements climatiques pour les industries d'exploitation des ressources naturelles du Canada atlantique sont nombreux, mais aussi divergents entre les différents secteurs de ressources que sont la foresterie, l'agriculture, la pêche et autres.

1.5.1 Introduction

Les industries d'exploitation des ressources naturelles du Canada atlantique jouent un rôle crucial pour les économies de la région et sont vulnérables aux impacts des changements climatiques. Les secteurs de la foresterie, de l'agriculture et de la pêche ont fait des progrès en matière d'adaptation et su tirer profit des collaborations entre de multiples ordres de gouvernement, des praticiens et des collectivités (p. ex. Nova Scotia Federation of Agriculture, 2020; Halofsky et coll., 2018; Steenberg et coll., 2011). Les industries d'exploitation des ressources naturelles envisagent également les occasions potentielles (p. ex. une saison de croissance plus longue, la récolte d'espèces nouvellement arrivées), parallèlement aux impacts négatifs (p. ex. les espèces envahissantes). Les différents secteurs des ressources naturelles ont en commun un besoin important de recherche, de surveillance et d'éducation, ainsi que la nécessité de réaliser davantage de progrès à l'égard des mesures à prendre. Des programmes de surveillance rigoureux sont essentiels à

l'adaptation aux changements climatiques dans tous les secteurs, afin de réduire l'incertitude et d'éclairer l'élaboration de nouvelles politiques et de nouveaux règlements.

1.5.2 Forêts

Le climat en changement aura des impacts importants sur les forêts du Canada atlantique (voir la figure 1.15; Taylor et coll., 2017), avec des répercussions sur le secteur forestier, ainsi que sur les zones naturelles, y compris les forêts urbaines. Les préoccupations à court terme comprennent l'augmentation des perturbations naturelles, comme les tempêtes et les infestations de ravageurs, l'augmentation des risques d'incendie et les invasions d'espèces non indigènes (MacLean et coll., 2021; Taylor et coll., 2020). À plus long terme, les températures plus élevées entraîneront une modification de l'aire de répartition des espèces d'arbres. Comme on prévoit que les espèces importantes de la région (telles que l'épinette rouge, l'épinette noire et le sapin baumier) verront leur croissance ou leur abondance diminuer (Steenberg et coll., 2013a), il y aura des impacts socioéconomiques importants dans le secteur forestier et dans les collectivités qui dépendent de la forêt, y compris de nombreuses collectivités autochtones. Si aucune mesure n'est prise, ces impacts pourraient entraîner une réduction de l'approvisionnement en bois, de l'emploi, des produits du bois traditionnels autochtones, des loisirs, de l'esthétique et d'autres écoservices (Ochuodho et coll., 2012; voir également le chapitre « Services écosystémiques » du Rapport sur les enjeux nationaux). S'adapter de manière proactive à ces changements permet de se protéger contre les pertes, et a également le potentiel de générer des bénéfices grâce à des produits et services du bois nouveaux et améliorés (Halofsky et coll., 2018; Steenberg et coll., 2011).

L'adaptation planifiée et proactive est importante pour le secteur forestier, en partie à cause des longs horizons temporels du secteur. Jusqu'à présent, l'adaptation s'est principalement concentrée sur la recherche et la planification pour intégrer les effets des changements climatiques sur la dynamique des écosystèmes forestiers dans les modèles utilisés pour la planification et l'élaboration de politiques.



Figure 1.15 : Forêts acadiennes aménagées en Nouvelle-Écosse. Photo reproduite avec l'aimable autorisation de Jane Kent, Nouvelle-Écosse, ministère des Terres et des Forêts.

Les évaluations intégrées régionales sont devenues un outil de planification important pour le secteur forestier du Canada atlantique. L'évaluation intégrée régionale des Maritimes (MaRIA), qui a débuté en 2017, fait appel à la collaboration des gouvernements provinciaux et des industries forestières pour évaluer la vulnérabilité des forêts et intégrer les considérations liées aux changements climatiques dans les cadres de planification de la gestion forestière, en mettant l'accent sur les outils de modélisation forestière (Taylor, 2021). Dans le cadre de MaRIA, au Nouveau-Brunswick, les courbes de croissance et de rendement, qui ont été élaborées à l'aide de scénarios de changements climatiques, sont utilisées pour prévoir l'approvisionnement futur en bois (Steenberg, 2021). De plus, un modèle de succession forestière qui tient compte des changements climatiques sera élaboré et pourra être utilisé dans le modèle provincial de planification forestière pour prédire la réaction de la régénération forestière après les récoltes. Les résultats soutiennent l'intégration des changements climatiques dans le cycle quinquennal provincial de planification de l'aménagement forestier. De même, la Nouvelle-Écosse élabore de nouveaux protocoles pour intégrer à la fois le carbone forestier et les impacts des changements climatiques dans sa modélisation forestière stratégique et à l'échelle du paysage ainsi que dans sa planification de l'aménagement (Steenberg, 2020), et Terre-Neuve-et-Labrador a soutenu des recherches similaires (Searls et coll., 2021). Plus récemment, le ministère des Terres et des Forêts de la Nouvelle-Écosse, en collaboration avec le ministère de l'Environnement et du Changement climatique de la Nouvelle-Écosse, a lancé le Climate Adaptation Leadership Program (CALP). L'objectif de ce programme est d'élaborer une stratégie d'adaptation aux changements climatiques pour le ministère des Terres et des Forêts de la province, grâce au financement du

gouvernement provincial et de Ressources naturelles Canada par l'intermédiaire du programme Renforcer la capacité et l'expertise régionales en matière d'adaptation (RCERA) (Ressources naturelles Canada, 2021).

Parmi les autres exemples d'adaptation de l'aménagement forestier, citons les traitements sylvicoles intermédiaires, comme l'éclaircie précommerciale, pour favoriser les espèces censées prospérer dans un climat en changement (Thiffault et coll., 2021) et l'adaptation de l'aménagement des forêts urbaines pour tenir compte des impacts des changements climatiques (voir l'étude de cas 1.10). La migration et la diversification assistées des espèces offrent encore une autre approche de l'adaptation utilisée dans le secteur forestier, qui comprend des essais de provenance, la plantation de semis génétiquement améliorés et la sylviculture de restauration (Halofsky et coll., 2018).

Étude de cas 1.10 : Plan directeur de la forêt urbaine d'Halifax

Une forêt urbaine saine et dynamique peut atténuer certains impacts des changements climatiques, tels que les îlots de chaleur urbains et l'augmentation du ruissellement des eaux de ruissellement, en procurant directement de l'ombrage aux bâtiments et aux infrastructures, en abaissant la température ambiante, en retirant l'eau du sol et en ralentissant l'écoulement des eaux de ruissellement et en diminuant le ruissellement (Duinker et coll., 2015; voir également les chapitres « Services écosystémiques » et « Villes et milieux urbains » du Rapport sur les enjeux nationaux). Le désir de maximiser ces services et d'autres services écosystémiques bénéfiques à Halifax a entraîné de nombreuses améliorations dans l'aménagement des forêts urbaines.

Le forestier urbain et les planificateurs municipaux de la municipalité régionale de Halifax ont travaillé avec des chercheurs de l'Université Dalhousie pour élaborer le premier plan directeur de la forêt urbaine (PDFU) de la ville, qui a été adopté par le conseil régional en 2012. L'utilisation de la gestion adaptative pour faire face à l'incertitude liée aux changements climatiques est un principe fondamental du PDFU (Steenberg et coll., 2013b). Le PDFU prescrit un taux accru de plantation d'arbres afin de prendre une avance considérable sur la mortalité des arbres, en plus de recommander la transition d'un entretien réactif des arbres à un programme d'émondage proactif. Depuis 2013, plus de 8 800 arbres ont été plantés sur des propriétés municipales, une initiative qui peut être directement attribuée au PDFU (Foster et Duinker, 2017; Steenberg et coll., 2013b). Les directives de plantation comprenaient des mesures visant à accroître la diversité des espèces et à renforcer la résilience face aux changements climatiques. Le programme d'émondage cyclique vise à promouvoir la santé des arbres et à prévenir les problèmes avec les infrastructures, assurant ainsi un couvert forestier urbain plus sain.

L'expérience de Halifax en matière d'aménagement des forêts urbaines met en évidence l'importance des partenariats entre les chercheurs, le personnel municipal et les citoyens dès le début d'un projet. Les consultations publiques ont contribué à l'élaboration du PDFU, et il en est ressorti clairement que la plupart des gens souhaitent davantage d'arbres dans la ville. Ce soutien a permis à la municipalité d'augmenter les dépenses consacrées à la forêt urbaine, laquelle contribue grandement à accroître la résilience climatique.

1.5.3 Agriculture

L'impact net des changements climatiques sur l'agriculture au Canada atlantique sera déterminé par le contreponds entre les occasions et les défis (Ochuodho et Lantz, 2015). Dans un projet appelé Agri-risques (Nova Scotia Federation of Agriculture, 2020), les occasions cernées comprenaient une saison de croissance prolongée et la capacité de produire des plantes à plus fort rapport économique, tandis que les défis comprenaient les risques associés à une plus grande fréquence de phénomènes extrêmes, les dommages aux cultures ou aux infrastructures, l'incertitude liées aux marchés mondiaux et les changements potentiels dans le spectre des ravageurs et la morbidité incidente. En Nouvelle-Écosse, un groupe diversifié de chercheurs, par l'intermédiaire de la Nova Scotia Federation of Agriculture (NSFA), a effectué une évaluation des risques axée sur l'industrie du raisin de cuve. Le but était d'intégrer et d'utiliser les meilleurs ensembles de données disponibles et les variables principales associées aux risques tout au long de la chaîne de valeur du raisin et du vin afin de contribuer à réaliser l'objectif d'une industrie du raisin et du vin consciente des risques. Le projet a permis de développer des modèles et des outils climatiques interactifs pour aider les utilisateurs à explorer les conditions climatiques actuelles et futures de la province (Nova Scotia Federation of Agriculture, 2020).

Pour l'agriculture, les approches d'adaptation dans les fermes (voir la figure 1.16) se sont principalement concentrées sur la réduction des facteurs de stress non climatiques par des pratiques de gestion. Par exemple, les agriculteurs plantent des cultures de couverture, modifient la rotation des cultures et modifient les pratiques de travail du sol pour rendre le sol moins vulnérable à l'érosion (Russell, 2018). Les décisions des producteurs sont soutenues par le programme Alternative Land Use Services (ALUS) de l'Île-du-Prince-Édouard (ALUS Canada, 2020). Le programme fournit des incitatifs financiers aux agriculteurs pour des projets qui soutiennent les pratiques d'agriculture durable. Par exemple, les agriculteurs sont indemnisés pour chaque acre de terre utilisée pour créer des structures de conservation des sols telles que des voies d'eau gazonnées, des terrasses ou des bermes. Parmi les autres options d'adaptation de la gestion agricole, citons la lutte contre les inondations, le changement de variétés végétales, la gestion des sols, la lutte contre les ravageurs, le refroidissement artificiel des bâtiments d'élevage (Arnold et Fenech, 2017; Wall et Smit, 2005), la diversification des cultures et le renforcement de la biodiversité pour la résilience (Wall et Smit, 2005).

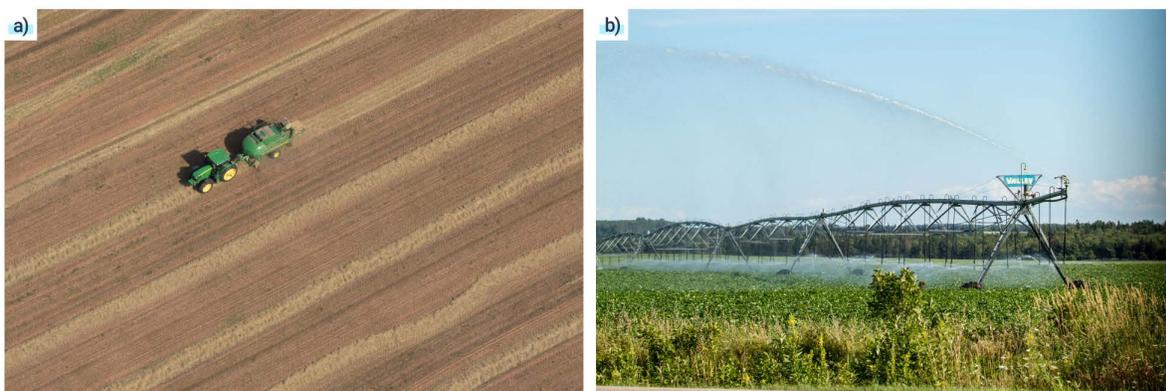


Figure 1.16 : Exploitations agricoles à l'Île-du-Prince-Édouard. Photos reproduites avec l'aimable autorisation de Don Jardine.

1.5.4 Pêches

La vulnérabilité des pêches aux changements climatiques est une préoccupation socioéconomique et écologique majeure au Canada atlantique, et la nécessité d'investir dans l'adaptation a été bien établie (Hutchings et coll., 2012; Rice et Garcia, 2011). De nombreuses collectivités rurales et côtières sont fortement tributaires de la pêche. Compte tenu de la dimension et de la complexité des systèmes marins, les impacts des changements climatiques sont très incertains et potentiellement graves (voir le chapitre « Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation » du Rapport sur les enjeux nationaux). Parmi les exemples d'indicateurs importants des changements climatiques marins, citons l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation de la température des océans, l'hypoxie et l'acidification (Greenan et coll., 2019), qui ont toutes des impacts sur les écosystèmes marins et les stocks de poissons. Les changements climatiques peuvent également accroître la sédimentation, ce qui peut entraîner la dégradation de l'habitat du poisson et le déclin des populations de poissons (Bernier et coll., 2018). Des conditions météorologiques extrêmes présentent également des enjeux techniques et de sécurité pour les flottes de pêche (Rezaee et coll., 2016). En 2017, le manque de nourriture disponible pour les baleines noires dans la baie de Fundy pourrait avoir contribué à leur déplacement dans le golfe du Saint-Laurent, où l'interaction des baleines avec la pêche aux engins fixes a entraîné un nombre important de décès de baleines, et a conduit au développement d'engins moins nuisibles aux baleines (Murison, 2017).

Les modifications de la biodiversité marine présentent des risques socioéconomiques pour les personnes directement et indirectement liées au secteur de la pêche (voir figure 1.17). Par exemple, à l'extérieur de la baie de Fundy, les températures de l'eau ont affecté l'hydrodynamique des courants océaniques qui se font concurrence pour entrer dans la baie de Fundy, ce qui a entraîné un afflux d'eau chaude du Gulf Stream (Drinkwater et coll., 2003). Ce changement extrême de température interagit avec les changements de pH et les épisodes de pluie abondante plus fréquents, ce qui entraîne de graves impacts cumulatifs sur la biodiversité marine (Bernier et coll., 2018).

Les impacts sur les infrastructures de pêche constituent un autre sujet de préoccupation, les tempêtes violentes faisant peser une charge énorme sur les quais dont dépendent les pêcheries. À titre d'exemple, les efforts d'adaptation dans le secteur de la pêche sur l'île de Grand Manan, au Nouveau-Brunswick, ont été éclairés par des évaluations des besoins futurs selon différents scénarios de changements climatiques (Signer et coll., 2014). Des améliorations aux infrastructures principales de pêche permettront de s'assurer qu'elles pourront résister aux futures tempêtes.



Figure 1.17 : Casiers de pêche au homard dans le golfe du Saint-Laurent. Photos reproduites avec l'aimable autorisation de Don Jardine.

1.5.5 Aquaculture

Les étapes marines de la production aquacole sont confrontées à un certain nombre de défis liés aux changements climatiques, notamment les températures qui approchent ou dépassent la limite thermique supérieure des espèces, les faibles niveaux d'oxygène dans l'eau (hypoxie), l'acidification, les tempêtes plus fréquentes et plus violentes, et les proliférations d'algues (Reid et coll., 2019 a, b).

Le principal poisson à nageoires élevé dans la région de l'Atlantique est le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*), et plusieurs partenariats de recherche entre les universités et l'industrie se penchent sur les défis posés par les changements climatiques afin d'aider l'industrie à s'adapter au cours des prochaines décennies. En voici quelques-unes : Les modules J et K de l'Ocean Frontier Institute (respectivement « Improving Sustainability and Mitigating the Challenges of Aquaculture » et « Novel Sensors for Fish Health and Welfare »), le projet « Mitigating the Impact of Climate-Related Challenges on Atlantic Salmon Aquaculture (MICCSA) », le projet « Addressing the Challenges Faced by Atlantic Salmon at Cold Temperatures » et la nouvelle initiative Atlantic Salmon Gill Health. Le projet « Mitigating the Impact of Climate-Related Challenges on Atlantic Salmon Aquaculture » (MICCSA) regroupe plusieurs universités, le Huntsman Marine Science Centre et des partenaires de l'industrie, notamment le Centre for Aquaculture Technology Canada, Somru Biosciences et AquaBounty, Canada. À ce jour, ce vaste projet a permis de définir la limite supérieure de la tolérance thermique du saumon de l'Atlantique du stock de la rivière Saint-Jean (Gamperl et coll., 2020; Leeuwis et coll., 2019), d'examiner les effets d'une température élevée et de l'hypoxie sur la production de saumon (Gamperl et coll., 2020), d'étudier les interactions entre les agents pathogènes et leurs hôtes en fonction de la température (Zanuzzo et coll., 2020), et de mesurer directement le comportement, la répartition et la physiologie du saumon de l'Atlantique dans des conditions estivales en cage en mer (Gamperl et coll., 2021). De plus, l'équipe de recherche du MICCSA travaille actuellement à déterminer les marqueurs génétiques qui permettront de sélectionner des stocks de géniteurs présentant une résistance accrue aux

maladies, au pou de mer et à la température (Beemelmans et coll., 2021a, b et 2020). L’Ocean Frontier Institute a également financé des projets à l’Université Memorial (modèle J.2) et à l’Université Dalhousie (module K) qui font progresser les connaissances sur la façon dont le saumon et ses populations sont affectés par des conditions environnementales défavorables (Zanuzzo, 2022; Gerber et coll., 2021, 2020; Stockwell et coll., 2021). L’industrie explore également des améliorations technologiques pour augmenter la profondeur de leurs cages en mer, conformément aux normes de l’ISO (Organisation internationale de normalisation, 2015), afin de s’assurer que ces structures peuvent résister aux grosses tempêtes, dont l’intensité augmente en raison des changements climatiques.

Les principales espèces conchylicoles du Canada atlantique sont la moule bleue et l’huître de l’Est, qui représentent environ 35 % de tous les organismes d’élevage du Canada atlantique (Statistique Canada, 2021). Les impacts des changements climatiques sur la production primaire et secondaire font l’objet d’études depuis les années 1990, et le consensus est que l’infrastructure, la productivité primaire, l’approvisionnement en semences, la physiologie de l’alimentation et la capacité de charge changent rapidement au Canada atlantique et dans de nombreuses régions côtières (p. ex. Reid et coll., 2019a, b; Foster et coll., en préparation). On a constaté une augmentation de la prévalence des maladies et des ravageurs, un agrandissement de l’aire de répartition des prédateurs ainsi que des défis croissants liés aux organismes envahissants (Best et coll., 2017, 2014; Lowen et coll., 2016). Des recherches récentes ont indiqué que l’acidification de l’océan affecte la dynamique de l’approvisionnement alimentaire naturel, affectant ainsi la productivité des mollusques aux stades larvaire et post-larvaire (Kong et coll., 2019; Clements et coll., 2018; Clements et Hunt, 2017; Clements et Chopin, 2016).

Dans le secteur de l’aquaculture, la dynamique des océans, la couverture de glace et les changements dans les modèles saisonniers d’approvisionnement alimentaire sont pris en compte par l’adoption de nouvelles technologies vertes par les producteurs, et par l’utilisation d’équipement résistant aux tempêtes, bien conçu, mieux situé et mieux adapté pour résister aux conditions côtières changeantes en été et en hiver (Organisation internationale de normalisation, 2020; Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2019). La production en éclosérie des principaux mollusques cultivés (huîtres, moules) a été développée en tant que mesure d’atténuation des risques contre les approvisionnements en semences naturelles fallacieuses et comme moyen de sélectionner des souches qui seront plus performantes dans des conditions changeantes. Par exemple, trois écloséries de mollusques ont été construites depuis 2018 au Canada atlantique – deux écloséries d’huîtres (Bideford Shellfish Hatchery, Île-du-Prince-Édouard, et l’éclosérie d’huîtres Maison BeauSoleil à Neguac, Nouveau-Brunswick), et une éclosérie et nourricerie de moules à Borden, à l’Île-du-Prince-Édouard. Les écloséries de mollusques et de crustacés du Canada atlantique sont utilisées pour réduire la dépendance à l’égard du recrutement naturel variable des semences en produisant une source de semences plus fiable qui peut se développer dans le contexte du réchauffement climatique (Guo et coll., 2009). Enfin, l’utilisation d’algues, de mollusques et d’échinodermes pour réduire à la fois les impacts de la pisciculture marine et des changements climatiques commence à passer au premier plan au Canada atlantique, dans l’ensemble du Canada et dans le monde (Clements et Chopin, 2016).

1.6 Le renforcement de la capacité d'adaptation permettra de renforcer la résilience

La capacité d'adaptation au Canada atlantique est souvent limitée par des ressources humaines et financières restreintes. Les partenariats et la collaboration entre les différents intervenants, notamment les gouvernements, les ONG, les universités et le secteur privé, sont importants pour stimuler l'adaptation dans la région. La sensibilisation, l'éducation du public et une communication efficace sont essentielles au renforcement de la capacité d'adaptation au Canada atlantique.

La capacité d'adaptation est la capacité des personnes, des institutions et des systèmes de s'adapter et de prospérer dans des conditions changeantes. Malheureusement, de nombreuses institutions du Canada atlantique, y compris les gouvernements et les petites collectivités en région rurale, ont une capacité limitée de prendre part à l'adaptation aux changements climatiques. L'accès aux ressources économiques, les inégalités sociales et d'autres facteurs peuvent également influencer la capacité d'adaptation. Les processus structurés qui définissent les capacités actuelles ou de départ aident les institutions et les systèmes à renforcer leur capacité de s'adapter ensemble.

1.6.1 Introduction

L'adaptation à des défis complexes, tels que les changements climatiques, exige souvent des capacités diverses. Cela peut comprendre un mélange de connaissances techniques, scientifiques et autochtones (p. ex. des renseignements sur le climat, des évaluations des risques, des outils pour la planification de l'adaptation) ainsi que des facteurs sociaux et culturels (p. ex. la mobilisation et l'engagement des intervenants, le leadership, la capacité d'échanger librement des informations, le soutien à la prise de risques), de même que les ressources financières pour pouvoir mettre en œuvre des mesures d'adaptation (Forth, 2019; Fédération canadienne des municipalités, 2018; Manuel et coll., 2015; Vogel, 2015). Ces capacités contribuent à rendre les mesures d'adaptation et leur succès plus probables et sont considérées comme essentielles à l'adaptation. Toutefois, le renforcement de ces capacités peut également aider à faire face à toute une série de défis allant au-delà de l'adaptation. Comme de nombreux efforts d'adaptation sont complexes et impliquent différents niveaux de gouvernance, les efforts visant à renforcer systématiquement et intentionnellement la capacité d'adaptation de manière structurée et délibérée sont souvent précurseurs d'une adaptation efficace aux changements climatiques (Organisation de coopération et de développement économiques, 2019; Sherren et coll., 2019; Fédération canadienne des municipalités, 2017). Beaucoup considèrent que la capacité d'adaptation est dévolue à plusieurs organisations ou à un système, plutôt qu'à une seule organisation, et estiment que la participation à un réseau d'institutions peut renforcer collectivement la capacité d'adaptation (Rahman et coll., 2019). Investir dans la capacité d'adaptation peut apporter de multiples avantages, car les institutions et les collectivités dotées d'une plus forte capacité d'adaptation sont plus en mesure de prospérer face à de multiples menaces et changements, en plus des changements climatiques (Krawchenko et coll., 2016; Manuel et coll., 2015; Janowitz et coll., 2013).



Le succès du renforcement des capacités des collectivités est lié à la conscientisation, à la sensibilisation, aux réunions communautaires et à d'autres programmes éducatifs, qui diffusent des connaissances sur les risques liés aux changements climatiques et les options d'adaptation, et conduisent à une meilleure résilience sociale (voir l'encadré 1.3; Noble et coll., 2014). La diffusion de renseignements scientifiques complexes sur les changements climatiques auprès du public peut s'avérer difficile, et des outils spécialisés d'aide à la communication sont souvent nécessaires pour conscientiser efficacement le public. Les partenariats stratégiques de recherche peuvent faciliter le partage des connaissances et donner accès aux données et aux ressources technologiques avancées.

Encadré 1.3 : Renforcer la capacité d'adaptation à l'échelle locale

Le renforcement de la capacité d'adaptation à l'échelle des collectivités nécessite une éducation, une communication et une sensibilisation continues du public. Les ONG locales fonctionnent souvent selon une approche ascendante, avec le soutien de l'administration municipale, du gouvernement provincial ou d'autres organismes de financement. Au Canada atlantique, ces collaborations ont produit des évaluations de vulnérabilité et des plans d'adaptation, et ont permis de mettre en œuvre diverses mesures (p. ex. EOS Éco-Énergie 2019, 2017, 2013). Bien que la sensibilisation du public puisse exiger des ressources et du temps considérables, de tels efforts au sein des collectivités ont permis d'améliorer la sensibilisation du public et d'accroître le soutien aux initiatives en matière d'adaptation et à l'élaboration de politiques (p. ex. Marlin et Wooley-Berry, 2017). Ces efforts ont à leur tour entraîné une collaboration plus efficace sur les initiatives en matière d'adaptation au climat dans la région.

Il est également reconnu que le fait de travailler avec et entre de multiples groupes d'intervenants présente des avantages immédiats, notamment l'élaboration d'objectifs communs, la mise en commun des ressources et l'établissement de relations entre tous les intervenants (Feist et coll., 2020; Plummer et coll., 2017). En conséquence, la collaboration contribue à de meilleurs résultats, notamment une meilleure appréciation des enjeux liés aux changements climatiques, des avantages pour l'environnement, un apprentissage social et une amélioration de la prise de décision et de la gouvernance (voir l'étude de cas 1.11).

Étude de cas 1.11 : Caractéristiques d'une collaboration efficace

Trois initiatives en matière d'adaptation entreprises au Nouveau-Brunswick – dans la vallée de la rivière Saint-Jean, le comté de Charlotte et la région de Tantramar/Chignecto – ont été analysées afin de mieux comprendre l'efficacité des efforts de collaboration (voir Feist et coll., 2020). Chacune de ces initiatives consistait à faire participer des intervenants de différents secteurs, qui se sont réunis dans le but commun de s'adapter aux changements climatiques dans leur région. Cinquante et un pour cent des participants au projet interrogés ont estimé que la collaboration était très ou extrêmement efficace, tandis que quarante-deux pour cent l'ont jugée moyennement efficace. Les participants ont également indiqué quelles étaient les qualités de la collaboration (p. ex. la prise de décision partagée, l'acquisition de nouvelles connaissances) qu'ils jugeaient les plus importantes pour le processus, et ont sélectionné les résultats obtenus dans la collaboration (p. ex. l'acquisition d'une compréhension commune, des solutions créatives) qui les ont le plus interpellés. Les liens entre les qualités de collaboration (QC) et les résultats de la collaboration sont illustrés dans des diagrammes en réseau (voir la figure 1.18), indiquant quelles qualités ont eu le plus d'influence sur certains résultats. Les études de cas montrent comment les initiatives de collaboration peuvent être utilisées pour déterminer efficacement les vulnérabilités propres à une région et étayer les plans d'action d'adaptation aux changements climatiques. Ils montrent également comment des personnes d'horizons divers peuvent travailler ensemble pour résoudre collectivement des problèmes complexes et élaborer des mesures d'adaptation plus solides adaptées aux contextes régionaux.

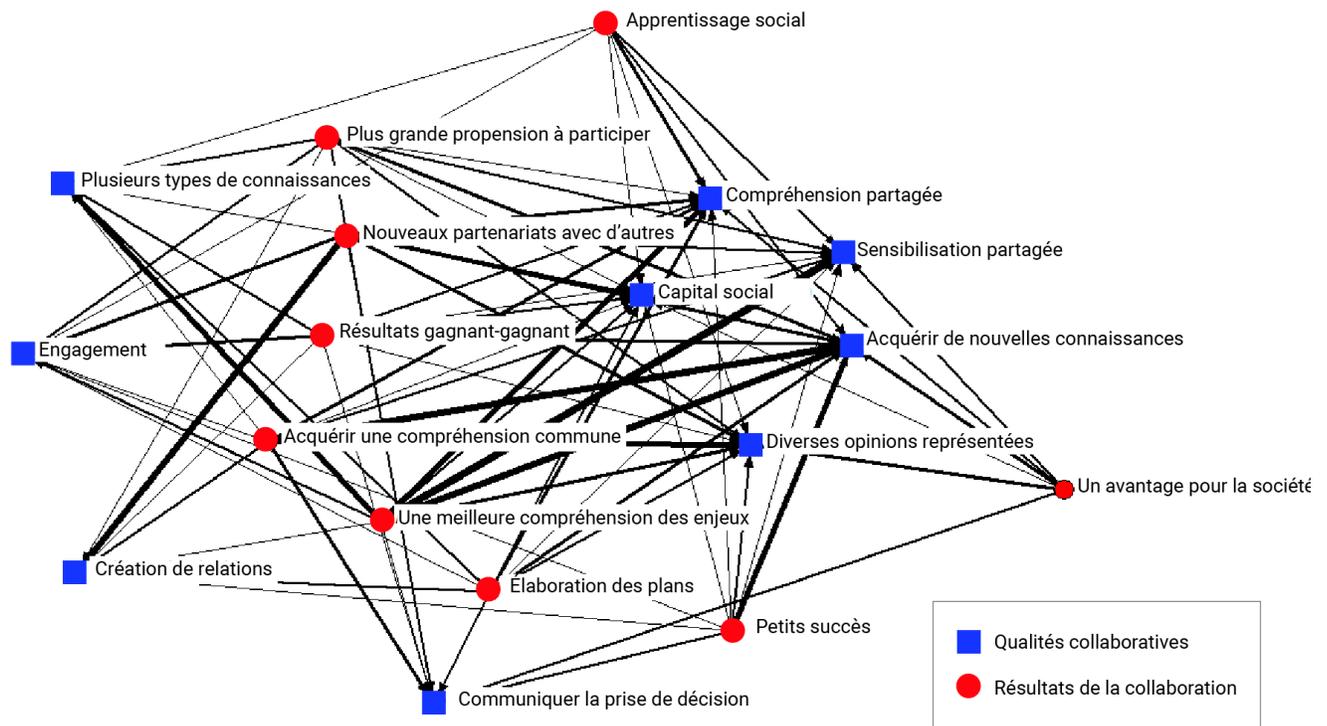


Figure 1.18 : Des diagrammes en réseau ont été utilisés pour montrer les relations entre les qualités de la collaboration dans le processus et les résultats obtenus dans l'étude de cas du Collectif sur l'adaptation aux changements climatiques Tantramar/Chignecto. Les lignes en gras mettent en évidence les liens qui ont été sélectionnés le plus souvent par les participants, indiquant les qualités (bleu) qui ont été considérées comme les plus déterminantes pour orienter certains résultats de la collaboration (rouge). Les qualités et les résultats les plus proches du centre du diagramme sont ceux qui ont été jugés les plus importants par les participants. Sources : Feist et coll., 2020; Feist, 2018.

1.6.2 Approches d'adaptation

1.6.2.1 Collaboration et renforcement des capacités

De nombreuses initiatives menées au Canada atlantique ont inclus une dimension de renforcement des capacités et de collaboration au sein des gouvernements provinciaux, des administrations municipales et des collectivités régionales, ainsi qu'entre différents secteurs (voir le tableau 1.5 et l'étude de cas 1.12). Bien que certains gouvernements provinciaux disposent de plans d'action en matière de changements climatiques qui comprennent des mesures d'adaptation, il est nécessaire de renforcer davantage la capacité des gouvernements à traiter les impacts des changements climatiques et l'adaptation, et à travailler efficacement avec les intervenants.



La collaboration générale sur les défis complexes de l'adaptation a également conduit à l'élaboration de solutions qui profitent à plusieurs provinces. Les gouvernements provinciaux ont aidé les municipalités à élaborer des outils, à financer des projets d'apprentissage par les pairs et à établir des partenariats avec des ONG et des universités pour mettre en place des programmes de sensibilisation. Au Nouveau-Brunswick, par exemple, du financement provincial est offert aux groupes communautaires, aux municipalités, aux Premières nations, aux organismes à but non lucratif et aux institutions pour élaborer des plans d'adaptation et pour faire avancer des projets durables et environnementaux (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, s.d.d.). À l'échelle régionale, les efforts en matière de planification et de prise de mesures relativement à l'adaptation aux changements climatiques nécessitaient la mise en commun des ressources pour servir de manière efficace et efficiente une région plus large, évitant ainsi la concurrence entre les petites collectivités pour obtenir des fonds et des subventions. Dans tous les cas, la collaboration a été renforcée en encourageant les intervenants à travailler sur des intérêts et des objectifs communs.

Tableau 1.5: Exemples d'initiatives collaboratives en matière d'adaptation au Canada atlantique

NOM ET LIEU DU PROJET	DESCRIPTION
<i>Communauté de pratique sur l'adaptation aux changements climatiques naturelle et basée sur la nature</i>	La <i>Communauté de pratique sur l'adaptation aux changements climatiques naturelle et basée sur la nature</i> est coordonnée par le Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick et Nature NB (2020) et soutenue par Ressources naturelles Canada. La communauté de pratique (CdP) est un réseau multisectoriel qui crée des outils de planification et éducatifs, partage des renseignements et collabore pour améliorer les possibilités de projets d'infrastructures naturelles et fondées sur la nature dans divers secteurs. Les membres de la CdP travaillent dans les Maritimes et dans d'autres régions du Canada à des projets liés à des solutions climatiques fondées sur la nature et, par les rencontres et les outils virtuels (p. ex. répertoire de sites Web, webinaires), ils ont l'occasion d'échanger des ressources et de s'éduquer mutuellement sur ces sujets importants.
<i>Le Collaboratif sur les changements climatiques de Chignecto au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse</i>	Le <i>Collaboratif sur les changements climatiques de Chignecto</i> (CCCC) a été créé en janvier 2013 à la suite de recherches sur les impacts des changements climatiques dans la région de Chignecto (l'étroite bande de terre reliant le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse) (EOS Éco-Énergie, 2021). Plus de 80 groupes d'intervenants se sont réunis lors d'un atelier organisé par EOS Éco-Énergie, une organisation environnementale locale à but non lucratif, afin de créer un plan régional d'adaptation aux changements climatiques (EOS Éco-Énergie, 2017, 2013). Aujourd'hui, la collaboration continue à mettre en œuvre le plan régional et propose des ateliers de développement professionnel pour ses membres, des rencontres de réseautage et une éducation du public. Le groupe a également érigé une série de repères éducatifs sur l'élévation du niveau de la mer dans l'isthme de Chignecto.
<i>L'initiative Building Asset Management in Newfoundland and Labrador</i>	L'initiative <i>Building Asset Management in Newfoundland and Labrador</i> , dirigée par Municipalities Newfoundland and Labrador et soutenue par le Programme de gestion des actifs municipaux de la Fédération canadienne des municipalités (FCM), vise à répondre aux besoins des petites collectivités de Terre-Neuve-et-Labrador, où les ressources limitées rendent difficiles les initiatives liées aux changements climatiques (Municipalities Newfoundland and Labrador, 2021). Cette initiative est organisée par cohortes et se concentre sur l'apprentissage par les pairs afin de rendre la formation à la gestion des actifs plus accessible et de renforcer la sensibilisation et la volonté politique.

NOM ET LIEU DU PROJET	DESCRIPTION
Les changements climatiques et les infrastructures résilientes à Terre-Neuve-et-Labrador	Le projet <i>Renforcement et soutien de la résilience des infrastructures grâce à une formation ciblée sur l'adaptation au climat pour les professionnels de Terre-Neuve-et-Labrador</i> renforce les capacités des ingénieurs, des planificateurs et des municipalités de la province afin de contribuer aux activités de planification et de prise de décision qui rendront les infrastructures plus résilientes aux changements climatiques (Université Memorial de Terre-Neuve, 2021). Le projet fait appel à une collaboration entre l'Université Memorial, le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, Professional Engineers of Newfoundland and Labrador (PEGNL), Ingénieurs Canada, Municipalities Newfoundland and Labrador et Newfoundland and Labrador Association of Professional Planners, et a été soutenu par Ressources naturelles Canada.
Renforcer la capacité et la résilience aux impacts des changements climatiques dans les principaux secteurs économiques de Terre-Neuve-et-Labrador	Le projet <i>Building Capacity and Resilience to Climate Impacts in Key Economic Sectors in Newfoundland and Labrador</i> (Renforcer la capacité et la résilience aux impacts des changements climatiques dans les principaux secteurs économiques de Terre-Neuve-et-Labrador) permet de mieux comprendre les impacts des changements climatiques dans l'ensemble des secteurs, de déterminer les risques et les possibilités particuliers pour que Terre-Neuve-et-Labrador soit résiliente à un climat en changement et de renforcer la capacité des intervenants de faire face aux risques et aux possibilités (Ressources naturelles Canada, 2021). Le projet fait appel à une collaboration entre les organismes suivants : le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, la Newfoundland and Labrador Federation of Agriculture (NLFA), Fish, Food and Allied Workers, Newfoundland and Labrador Forest Industry Association (NLFIA), Mining Industry NL et Hospitality Newfoundland and Labrador, et a été soutenu par Ressources naturelles Canada.
Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick	Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick : <i>La transition vers une économie à faibles émissions de carbone</i> (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2016), contient une stratégie d'adaptation soutenue par des mesures qui visent à renforcer les capacités et la résilience des collectivités, des secteurs d'activité, des infrastructures et des ressources naturelles en utilisant le réseau d'ONG établi de longue date dans la province, par l'intermédiaire du Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick (RENB).

NOM ET LIEU DU PROJET	DESCRIPTION
Éduquer les communautés côtières sur la hausse du niveau de la mer à l'Île-du-Prince-Édouard	Le gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard aide les collectivités à faire face aux impacts locaux des changements climatiques en établissant des relations et en favorisant la mise en commun des connaissances sur les impacts liés aux tempêtes survenues dans le passé. Dans le cadre du projet « Éduquer les communautés côtières sur la hausse du niveau de la mer » (projet ECoAS) (Ecology Action Centre, 2018), des chercheurs et des étudiants diplômés du Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard ont animé des ateliers et organisé des présentations dans huit collectivités de la province afin d'accroître la compréhension des impacts de l'élévation du niveau de la mer, de l'érosion côtière et des ondes de tempête et la sensibilisation à ceux-ci.
Approche régionale en matière d'adaptation aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick	La région du nord-ouest du Nouveau-Brunswick comprend 24 zones administratives de taille et de capacité variables. En 2017, la Commission de services régionaux a reçu des fonds du gouvernement provincial pour élaborer un plan d'adaptation régional unique (Commission de services régionaux Chaleurs, 2021). La région vise à développer une approche intégrée en matière d'adaptation aux changements climatiques en mettant en commun les connaissances, en évaluant les menaces communes aux échelles régionale et locale et en proposant des mesures de collaboration pour faire face aux risques recensés.
Le Collectif sur l'adaptation aux changements climatiques du Nouveau-Brunswick	Le Collectif sur l'adaptation aux changements climatiques du Nouveau-Brunswick (CACCNB) a été créé en 2013 en réponse à un besoin croissant de renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques au sein d'un certain nombre de secteurs qui font face à des risques associés à l'élévation du niveau de la mer et à l'augmentation des tempêtes attribuables aux changements climatiques (Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick, 2018b). Il en résulte que les municipalités à haut risque de la province entreprennent des évaluations de la vulnérabilité pour alimenter les plans d'adaptation municipaux.
Programme de leadership en matière d'adaptation aux changements climatiques de la Nouvelle-Écosse	La Division des changements climatiques du ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse met en œuvre un Programme de leadership en matière d'adaptation aux changements climatiques (Gouvernement de la Nouvelle-Écosse, 2014) afin de renforcer la capacité d'adaptation au sein des ministères du gouvernement provincial et entre ces ministères et les intervenants sectoriels. Cette approche est basée sur un cadre de travail d'apprentissage par l'action dans lequel les équipes travaillent ensemble pour développer et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Le processus structuré comprend des ateliers et un apprentissage en ligne et en personne pour tous les membres de l'équipe.

NOM ET LIEU DU PROJET	DESCRIPTION
TransCoastal Adaptations : Centre pour des solutions fondées sur la nature	TransCoastal Adaptations : Le Centre pour des solutions fondées sur la nature de l'Université Saint Mary's (TransCoastal Adaptations, s.d.) a été fondé en 2019 pour répondre à un besoin d'expérience concrète dans la mise en œuvre des projets de restauration côtière. Sa mission est de soutenir la construction de collectivités et d'écosystèmes côtiers résilients au climat en protégeant, améliorant et restaurant les processus naturels par des recherches novatrices, des collaborations et la mise en œuvre des solutions d'adaptation fondées sur la nature. Il comporte des partenariats intégrés entre le milieu universitaire, les ONG, les groupes autochtones et les secteurs public et privé en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard.
<i>Projet Adaptation PA</i>	Le <i>Projet Adaptation PA</i> est un projet régional visant à définir et à mettre en œuvre des mesures pour réduire les impacts actuels et futurs de l'érosion côtière et des inondations dans les collectivités à risque dans la Péninsule acadienne du Nouveau-Brunswick. Le programme fait intervenir les gens, les collectivités et les organisations qui travaillent et apprennent ensemble. Le processus proposé à chacune des collectivités est le suivant : 1) Scénarios et risques; 2) Cartes et zonage; 3) Priorités et stratégies potentielles; 4) Évaluation et sélection des stratégies; et 5) Plans de mise en œuvre. (Projet Adaptation PA, s.d.)

Des séances de sensibilisation et d'éducation du public portant sur l'adaptation aux changements climatiques ont lieu régulièrement dans toute la région de l'Atlantique et font appel à une grande variété de groupes d'intérêt public, notamment les enfants d'âge scolaire, les groupes communautaires, les organisations professionnelles sectorielles et les groupes d'intérêt particulier (p. ex. le Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick et Nature NB, 2020). Ces initiatives sont souvent dirigées par des champions communautaires, impliquent des partenariats stratégiques avec des établissements de recherche et bénéficient du soutien financier des administrations locales ou des gouvernements provinciaux et d'autres organismes de financement (voir l'étude de cas 1.12). Par exemple, le Fonds en fiducie pour l'environnement (FFE) du Nouveau-Brunswick offre un soutien financier aux groupes communautaires, aux municipalités, aux Premières nations, aux organismes à but non lucratif et aux institutions pour mener des projets axés sur l'éducation en matière de changements climatiques, ainsi que sur des activités et des programmes de communication et de sensibilisation (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, s.d.).

Des réseaux de soutien à l'adaptation des collectivités ont également été établis grâce à des partenariats à long terme avec le milieu universitaire (Chouinard et Fauré, 2018). Ces partenariats renforcent la visibilité des connaissances et des recherches développées localement et axées sur les enjeux locaux (Chouinard et Fauré, 2018). Ces réseaux de soutien ont été dirigés par des universitaires ou des personnes travaillant dans le secteur public et possédant une expertise en matière de changements climatiques (Chouinard et Fauré, 2018).

Étude de cas 1.12 : Le Groupe de développement durable du Pays de Cocagne (GDDPC) : un rôle de catalyseur pour l'adaptation aux changements climatiques

Les collectivités côtières du sud-est du Nouveau-Brunswick, en particulier dans la région du bassin versant de Cocagne, sont directement touchées par les impacts des changements climatiques. Ce bassin versant occupe 400 km² et draine les eaux de la rivière Cocagne et de ses affluents dans le détroit de Northumberland. Les collectivités côtières situées dans cette région sont touchées par des ondes de tempête de plus en plus fréquentes (comme en 2000 et en 2010), des pluies verglaçantes (comme en 2014 et en 2017) et des épisodes de sécheresse (comme en 2017; Roy et Huard 2016). Outre la fréquence accrue des tempêtes, les résidents de Cocagne et de Grande-Digue risquent également de subir des effets nocifs sur la santé produits par la contamination de leurs puits d'eau privés par l'eau salée (p. ex. Radio-Canada, 2019b).

Avec l'aide du Groupe de développement durable du Pays de Cocagne (GDDPC) et des chercheurs de l'Université de Moncton (Madore, 2020; Chouinard, 2016; Weissenberger et Chouinard, 2015; Chouinard et Weissenberger, 2014; Chouinard et coll., 2013, 2012, 2011), les résidents du bassin versant de Cocagne se sont attelés à la lutte contre les changements climatiques et ont ainsi acquis une expertise et une compréhension plus approfondie de cette question. Le mandat principal du GDDPC est de protéger l'écozone du bassin versant de la rivière et de la baie de Cocagne grâce à un réseau d'intervenants principaux et à de nombreux partenariats (Chouinard et Fauré, 2018). Ce mandat comprend également la participation à la gouvernance locale et à l'élaboration de politiques publiques provinciales, y compris la planification de l'atténuation et de l'adaptation aux changements climatiques.

1.6.2.2 Outils et ressources de communication

Les possibilités de sensibilisation du public ont traditionnellement contribué à éduquer le public sur la science des changements climatiques. Plus récemment, la mobilisation du public s'est orientée vers des discussions sur les options d'adaptation de la collectivité, avec l'aide d'outils visuels et d'un langage clair pour faciliter la communication. Ces outils comprennent la cartographie des inondations, les simulations par ordinateur, les brochures en langage clair, les infographies et les ateliers publics (voir tableau 1.6). Une solution simple sur le plan technologique consiste à utiliser des cartes de bassins versants montrant les détails de l'utilisation des terres, comme dans le cadre des travaux du Collaboratif sur l'infrastructure naturelle des Maritimes (Le Collaboratif sur l'infrastructure naturelle des Maritimes, 2017). Ces cartes peuvent servir d'outils de visualisation lors des réunions avec les collectivités, et elles alimentent les discussions sur les services écosystémiques locaux et les menaces qui peuvent avoir un impact sur leur prestation (p. ex. sources de pollution, remblayage de terres humides). Sans outils de visualisation, il peut être difficile de communiquer avec les différents intervenants au sujet des services écosystémiques, des bassins versants et de l'adaptation fondée sur la nature, compte tenu de la portée et de la complexité de ces sujets. En fin de compte, ces outils se sont avérés efficaces pour améliorer la communication sur les risques liés aux changements climatiques, faire participer les intervenants à des discussions sur le rôle que les zones naturelles peuvent jouer dans

la réduction de la vulnérabilité et l'amélioration de la résilience aux changements climatiques (Cheeseman, 2020), ainsi que pour permettre aux individus d'acquérir de nouvelles connaissances (voir l'étude de cas 1.12; Feist et coll., 2020). Enfin, les outils de visualisation se sont également avérés utiles pour communiquer des données climatiques complexes sous différents formats à un certain nombre d'intervenants, notamment les gouvernements, le secteur privé et le grand public. Certains de ces outils sont mentionnés ci-dessous, dans le tableau 1.6.

Tableau 1.6: Exemples d'outils et de ressources de communication et de données au Canada atlantique

OUTILS/DONNÉES	DESCRIPTION
Nouveau-Brunswick	
Données historiques sur l'érosion côtière au Nouveau-Brunswick	Les données sur l'érosion côtière produites par le gouvernement du Nouveau-Brunswick, des établissements universitaires et des consultants sont disponibles pour une utilisation générale. Ces données comprennent les tendances locales, régionales et provinciales en matière de littoral et de déplacement du rivage (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, s.d.a).
Estimation de l'élévation du niveau de la mer et des inondations au Nouveau-Brunswick	Des scénarios d'élévation du niveau de la mer et d'inondation basés sur les projections d'élévation du niveau de la mer du cinquième rapport d'évaluation du GIEC sont disponibles pour les zones côtières du Nouveau-Brunswick (Daigle, 2017). Ces scénarios prennent également en compte les impacts régionaux du mouvement vertical des terres, de la redistribution des eaux de fonte des glaciers terrestres et des nappes glaciaires, des effets océanographiques dynamiques, du stockage des eaux terrestres et des augmentations prévues de l'amplitude de marée de la baie de Fundy.
Renseignements sur les inondations au Nouveau-Brunswick	Les renseignements cartographiques des inondations, y compris les lignes de crue, les étendues, les zones inondables et les zones qui ont été inondées lors d'événements particuliers, sont disponibles à des fins de renseignements généraux (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2019).
Étude régionale de la dynamique de la remontée des vagues pour les sections de côte du Nouveau-Brunswick	Estimations des impacts potentiels de la remontée des vagues qui peut se produire pendant les ondes de tempête le long des sections de côte du Nouveau-Brunswick (Conseil national de recherches Canada, 2018).

OUTILS/DONNÉES	DESCRIPTION
Île-du-Prince-Édouard	
Coastal Impacts Visualization Environment	Le Coastal Impacts Visualization Environment (CLIVE; Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, 2020) est un outil de visualisation des impacts des changements climatiques qui combine des données historiques sur l'érosion, des projections du modèle du GIEC sur l'élévation future du niveau de la mer, des images aériennes et des données numériques d'élévation de haute résolution pour développer des visualisations analytiques de l'érosion côtière et des scénarios d'élévation future du niveau de la mer.
Le Coastal Property Guide de l'Île-du-Prince-Édouard	Le Coastal Property Guide de l'Île-du-Prince-Édouard (DV8 Consulting, 2016) fournit des renseignements sur les risques pour les propriétés côtières, des approches pour réduire les risques, des règlements de développement et des impacts des changements climatiques sur la côte, y compris l'érosion et les inondations dues à l'élévation du niveau de la mer.
Cartes et évaluation des risques côtiers de l'Île-du-Prince-Édouard	Les renseignements sur les risques côtiers – élévation du niveau de la mer, ondes de tempête et vagues – concernent l'Île-du-Prince-Édouard. Ces données indiquent le taux de changement (c.à-d. l'érosion) du littoral, l'étendue et la probabilité d'inondations temporaires (p. ex. liées aux tempêtes) et permanentes d'ici 2100. L'information fiable et quantitative sur les cartes des risques d'inondation à l'échelle de la province sera disponible par le biais d'une plateforme cartographique en ligne. Pour obtenir des renseignements sur les risques liés à une propriété spécifique, une évaluation des risques côtiers peut également être demandée auprès des services en ligne d'évaluation des risques côtiers du gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard (Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard 2021).
Évaluation des risques liés aux infrastructures côtières de l'Île-du-Prince-Édouard	Les risques côtiers sont évalués en fonction de la probabilité de leur occurrence et des impacts potentiels qu'ils auront sur les gens, les collectivités, les structures et l'environnement naturel. Cette évaluation permettra d'identifier les infrastructures et les installations très vulnérables à l'Île-du-Prince-Édouard, afin d'appuyer la prise de décision concernant les plans de gestion des urgences et l'établissement des priorités des mesures d'adaptation (Parnham, 2021).



OUTILS/DONNÉES	DESCRIPTION
Nouvelle-Écosse	
Outils d'évaluation des risques agricoles pour l'industrie du raisin et du vin en Nouvelle-Écosse	Mis au point pour l'industrie du vin et du raisin en Nouvelle-Écosse, ces outils permettent aux utilisateurs d'explorer la probabilité de certains phénomènes à risque le long de la chaîne de valeur des marchandises selon différents scénarios de risque climatique (Nova Scotia Federation of Agriculture, 2020).
Terre-Neuve-et-Labrador	
Changement côtier à Terre-Neuve et au Labrador	Cartes côtières historiques en ligne qui illustrent les liens entre l'histoire glaciaire de la province, les formes de relief et les processus côtiers, l'infrastructure, la planification, les changements climatiques et l'élévation du niveau de la mer, et qui fournissent des ressources aux planificateurs et aux décideurs (Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, s.d.c.).
Toutes les provinces	
Coastal Community Adaptation Toolkit	Site Web interactif et reposant sur un système de recherche (ACASA, s. d.) comprenant des documents pertinents, conçu pour guider les utilisateurs dans la recherche d'options d'adaptation appropriées à l'échelle locale pour gérer les inondations et l'érosion côtières. Les publics cibles sont les administrations locales et les organisations qui soutiennent la prise de décision à l'échelle locale.
Site Web du projet « Éduquer les communautés côtières sur la hausse du niveau de la mer »	Le site Web du projet « Éduquer les communautés côtières sur la hausse du niveau de la mer » (projet ECoAS) (Ecology Action Centre, 2018), dirigé par l'Ecology Action Centre d'Halifax, en Nouvelle-Écosse, offre de nombreuses ressources aux collectivités.

1.7 Aller de l'avant

1.7.1 Lacunes dans les connaissances et besoins de recherche

La mobilisation continue avec les praticiens, les chercheurs, les ONG, les employés du gouvernement et les consultants a permis de relever des lacunes dans les connaissances et des besoins en matière de recherche, en particulier en ce qui concerne les perspectives des sciences sociales sur l'adaptation et le changement social, notamment :

- mieux comprendre et prendre en compte les points de vue des collectivités autochtones (Fenech et Arnold, 2018; Bartlett, 2017; Instituts de recherche en santé du Canada, 2015);
- mettre au point des outils de suivi et d'évaluation (Guyadeen et coll., 2019; Fédération canadienne des municipalités, 2017; Dupuis et coll., 2013; BetterEvaluation, s.d.);
- renforcer la recherche sur les méthodes de communication efficaces (Rahman et coll., 2019; Lieske et coll., 2014b; Nova Scotia Environment and Ecology Action Centre, 2014; Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, s.d.);
- planifier les politiques et budgétiser l'adaptation (Baird et coll., 2016);
- améliorer la compréhension de la manière d'aborder la réinstallation (Barrett, 2020; Power, 2019; Ross, 2017).

Bien que ces lacunes et ces besoins ne soient pas propres au Canada atlantique, ils sont considérés comme les plus urgents pour la région.

1.7.1.1 Application de l'approche à double perspective dans l'adaptation

Comme la planification de l'adaptation doit relever des défis de plus en plus complexes, la nécessité d'adopter des approches holistiques et interdisciplinaires devient évidente. *Etuaptmumk*, ou approche à double perspective, est une approche permettant de répondre à ce besoin (voir l'encadré 1.2) et a été utilisée avec succès dans des domaines autres que l'adaptation. Par exemple, l'Institut de la santé des Autochtones (ISA) des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) concilie les différents systèmes et modes de connaissance dans toutes les étapes de la recherche (c.-à-d. la conception, l'analyse, la mise en œuvre et l'évaluation des interventions), et offre des possibilités de financement, y compris dans d'autres initiatives de collaboration des IRSC (Instituts de recherche en santé du Canada, 2015). Cette approche reconnaît les limites de la concentration étroite sur les maladies, qui est commune à de nombreuses approches occidentales. L'ISAI aborde plutôt la santé et le bien-être de manière globale et interconnectée en s'intéressant à la santé physique, émotionnelle, mentale et spirituelle d'un individu (Instituts de recherche en santé du Canada, 2015). Grâce au recours à des perspectives multiples et à la compréhension des connexions existantes, il sera possible de mettre au point une planification proactive de l'adaptation pour aller au-delà des impacts directs et physiques connus dans un domaine particulier.

Voici quelques exemples d'initiatives qui sont actuellement mises en œuvre : l'utilisation de récits oraux pour dégager les tendances climatiques et les relier aux indices climatiques; l'élaboration d'une méthode culturellement appropriée pour cartographier les valeurs du paysage culturel mi'kmaq à l'Île-du-Prince-Édouard et l'utilisation d'un logiciel de système d'information géographique (SIG) pour évaluer leur vulnérabilité dans la zone côtière; et la création de réseaux de la collectivité pour la surveillance du climat à l'aide de ressources d'identification des espèces en mi'kmaq et en anglais (Fenech et Arnold, 2018). Cependant, il reste nécessaire que les organisations non autochtones comprennent les avantages de l'approche à double perspective et qu'elles la mettent en œuvre de manière respectueuse, appropriée et efficace, en collaboration et conjointement avec les partenaires autochtones. Les ressources, la collaboration avec les groupes autochtones et la documentation des pratiques exemplaires sont des lacunes qui peuvent être comblées par l'établissement de relations, la confiance et la reconnaissance du leadership.

1.7.1.2 Suivi et évaluation des initiatives en matière d'adaptation

Au fur et à mesure que les initiatives en matière d'adaptation gagnent en portée et en complexité, la capacité de surveiller et d'évaluer les efforts, ainsi que d'évaluer et d'améliorer l'efficacité de ces initiatives doit également augmenter. Alors que les indicateurs basés sur le processus, tels que le « nombre total de participants », sont couramment utilisés, ces indicateurs ne peuvent pas évaluer les résultats d'un projet (p. ex. une capacité d'adaptation accrue, une résilience renforcée au sein d'un système). Des approches telles que la cartographie des résultats (c.-à-d. la planification, le suivi et l'évaluation des initiatives de développement afin d'apporter un changement social durable) et l'évaluation évolutive (c.-à-d. l'évaluation qui soutient l'apprentissage et l'adaptation continus grâce à des évaluations itératives et intégrées) sont bien adaptées à la mesure des progrès dans les vastes systèmes à multiples intervenants qui couvrent plusieurs échelles (BetterEvaluation, s.d.). Les avantages de l'utilisation des techniques rigoureuses de suivi et d'évaluation dans la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des initiatives en matière d'adaptation aux changements climatiques sont actuellement étudiés au Climate Lab de l'UPEI dans les domaines de l'agriculture et du renforcement des capacités d'adaptation à l'Île-du-Prince-Édouard (Arnold, 2020).

1.7.1.3 Communication efficace

La communication est plus susceptible d'être efficace lorsqu'elle est adaptée aux besoins et aux intérêts du public cible. L'utilisation de techniques de visualisation pour communiquer les impacts des changements climatiques a permis au public de mieux comprendre les vulnérabilités anticipées (voir l'étude de cas 1.12; Lieske et coll., 2014b ; Nova Scotia Environment and Ecology Action Centre, 2014). La capacité des outils de visualisation à interclasser et à faire la synthèse de multiples ensembles de données et à communiquer des concepts abstraits de manière intuitive facilite l'interprétation et la compréhension (Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, s.d.).

Parmi d'autres types de communication, citons les réunions participatives qui invitent les membres de l'assistance à tracer une ligne sur le sol à l'aide d'accessoires pour indiquer les changements prévus sur le littoral, et les simulations photographiques qui décrivent les niveaux de l'eau prévus. Une telle étude a été utilisée pour examiner l'efficacité de la communication entre les acteurs institutionnels au sein et en dehors

du gouvernement afin de susciter un soutien pour un projet de réalignement de digue et de restauration de marais salés à Truro-Onslow (Rahman et coll., 2019). Les graphiques de visualisation tels que les cartes interpolées des variables climatiques prévues peuvent également aider les utilisateurs sans compétences techniques à mieux comprendre les changements prévus dans notre climat. Le Nouveau-Brunswick dispose d'ensembles de données climatiques et de cartes montrant les changements prévus pour 29 indices climatiques (voir Commission de services régionaux Nord-Ouest, 2019). Les ensembles de données et les cartes climatiques du Nouveau-Brunswick présentent les conditions de la période de référence 1980–2010 et fournissent des projections climatiques pour 2020, 2050 et 2080. Les impacts sur le public, hormis ceux liés à la perte de terres et aux infrastructures à risque, sont souvent moins visibles et leurs liens avec les changements climatiques peuvent être plus difficiles à comprendre. Pour aller de l'avant, il est nécessaire de communiquer efficacement les impacts escomptés des changements climatiques sur des domaines tels que la biodiversité, la production agricole, la santé publique, ainsi que la manière dont ces impacts affectent la société.

1.7.1.4 Planification des politiques et budgétisation de l'adaptation

Il existe des lacunes dans les connaissances pour comprendre comment les changements climatiques affectent tous les domaines de la gouvernance et de la société, comment les politiques peuvent être élaborées pour refléter les impacts des changements climatiques, les coûts des initiatives d'adaptation et comment renforcer efficacement la capacité d'adaptation dans l'ensemble des gouvernements provinciaux et des administrations municipales. Comblar ces lacunes aiderait les gouvernements provinciaux et les administrations municipales à être proactifs dans l'établissement de politiques qui tiennent compte de l'adaptation aux changements climatiques. Le financement de l'adaptation s'est souvent manifesté comme une « rançon des affaires » plus élevée en raison des mesures réactives, mais les études démontrent que les avantages des mesures prévues pour s'adapter aux changements climatiques au Canada dépassent généralement les coûts (voir le chapitre « Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation » du Rapport sur les enjeux nationaux). Les initiatives en matière d'adaptation proactive sont souvent incitées et cofinancées par des programmes fédéraux conçus pour servir plusieurs territoires et répondre aux objectifs des mandats particuliers. Aux échelles locale et régionale, il existe de nombreux besoins complexes et uniques qui peuvent échapper aux paramètres de ces possibilités de financement (Baird et coll., 2016).

1.7.1.5 Réinstallation gérée

Jusqu'à présent, l'adaptation a surtout été de nature réactive. Si la prise de conscience des risques d'inondation et d'érosion influence les décisions d'investissement de certains propriétaires de bâtiments existants et potentiels, l'adaptation proactive à l'échelle de la collectivité, telle que la réinstallation, est rare et commence tout juste à être envisagée à plus grande échelle. Le Canada atlantique a une certaine expérience de la réinstallation gérée. Alors que l'expropriation de Kouchibouguac en 1976 a créé de l'animosité entre les résidents et les autorités gouvernementales de l'époque et continue d'avoir des répercussions négatives (Ross, 2017), la récente réinstallation de collectivités entières à Terre-Neuve semble avoir donné des résultats positifs, bien que cette réinstallation soit principalement encouragée à cause des coûts provinciaux de la

prestation de services (Barrett, 2020). Cela comprend la réinstallation de Little Bay Islands, à Terre-Neuve-et-Labrador, en faveur de laquelle les résidents se sont prononcés à l'unanimité, et qui conserveront la propriété de leurs maisons afin de pouvoir revenir pour des visites (Morin, 2019).

1.7.2 Nouveaux enjeux

Les consultations, notamment des entrevues avec des praticiens, des ateliers et des réunions, entreprises dans le cadre du présent chapitre, ont permis de cerner plusieurs enjeux de plus en plus préoccupants pour le Canada atlantique. Ceux-ci peuvent être regroupés en six catégories : incapacité à suivre le rythme du changement; efficacité limitée des initiatives en matière d'adaptation en raison de contraintes externes; difficultés à faire face aux impacts des changements climatiques sur les systèmes naturels; complexité accrue en raison du partage des responsabilités entre les territoires de compétence; manque de planification de l'adaptation pour les nouveaux aménagements; et amélioration des réponses de la région à la maladie de Lyme.

1.7.2.1 Incapacité de suivre le rythme des changements

La diversité, l'intensité, la fréquence et la complexité des impacts des changements climatiques augmentent, et les efforts d'adaptation n'ont pas été en mesure de suivre le rythme. Il est de plus en plus important que les initiatives en matière d'adaptation soient conçues et mises en œuvre de manière proactive, plutôt que réactive. Il s'agit notamment d'intégrer différents points de vue (p. ex. l'approche à double perspective) et différentes disciplines pour accroître la portée, la rigueur et l'efficacité des efforts d'adaptation, ainsi que pour doter les décideurs politiques et les décideurs des compétences et des connaissances nécessaires pour prendre des décisions appropriées en s'appuyant sur la participation du public, en particulier des personnes directement touchées par les impacts des changements climatiques.

1.7.2.2 Faire face aux impacts sur la nature

Il s'est avéré difficile de susciter le soutien du public, de planifier, de concevoir, de budgétiser et d'exécuter des initiatives en matière d'adaptation pour aider les systèmes naturels à s'adapter aux impacts des changements climatiques. En outre, la pression que les impacts des changements climatiques exercent sur la santé humaine et la sécurité alimentaire est moins bien comprise par le public et les décideurs, par rapport aux impacts sur les infrastructures physiques. Les interconnectivités au sein des systèmes naturels et l'importance de ces relations écologiques ne sont pas toujours évidentes. Par exemple, l'augmentation du métabolisme de certains insectes en raison de la hausse des températures peut conduire à un pic de population plus tôt dans la saison, ce qui peut provoquer un décalage phénologique avec l'arrivée des oiseaux migrateurs, affectant ainsi la croissance et le développement des oisillons (Nantel et coll., 2014). De plus, bon nombre des initiatives existantes dont le but est de protéger et de maintenir la santé des systèmes naturels n'ont pas la portée, l'expertise et les ressources nécessaires pour traiter les impacts des changements climatiques.

1.7.2.3 Complexité accrue des responsabilités partagées entre les territoires de compétence

Les décisions en matière d'adaptation peuvent être difficiles à prendre, en particulier lorsque des infrastructures essentielles sont utilisées par plusieurs territoires et que leur défaillance pourrait avoir des conséquences économiques en cascade, au-delà des impacts directs sur le site à risque. Par exemple, le couloir de transport et de services publics qui traverse l'isthme de Chignecto relie le port d'Halifax au reste du Canada et est essentiel à la continuité des activités dans tout le Canada atlantique. Environ 24 milliards de dollars de biens sont exportés du Canada atlantique et 19 milliards de dollars de biens y sont importés, la plupart de ces biens étant transportés par l'isthme (Parnham et coll., 2015). Non seulement l'infrastructure de cette zone de basse altitude est d'une importance capitale pour le commerce, mais les perturbations de l'accès peuvent avoir de graves impacts sur la sécurité alimentaire de Terre-Neuve-et-Labrador, de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Nouvelle-Écosse, qui dépendent tous de ce corridor pour une grande partie de leurs approvisionnements. Si l'isthme de Chignecto s'étend géographiquement sur la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick, son importance s'étend à l'ensemble du pays. Cela rend la planification de l'adaptation plus complexe. Qui devrait contribuer financièrement à accroître la résilience de l'isthme de Chignecto face à l'élévation du niveau de la mer ? Qui devrait décider à quel point cette région devrait être protégée pour faire face à des événements météorologiques soudains et extrêmes (p. ex. ondes de tempête) ? Comment les provinces qui dépendent de ce corridor commercial pour leur sécurité alimentaire peuvent-elles élaborer des plans de rechange ?

1.7.2.4 Absence de planification de l'adaptation pour les nouveaux projets d'aménagement

Au cours de la dernière décennie, un nombre croissant d'évaluations des risques a été effectué pour les zones côtières vulnérables du Canada atlantique, et des outils de prédiction ont commencé à repérer avec précision les zones de basse altitude exposées aux risques d'inondation et d'érosion. Ces outils font partie intégrante de la mise en œuvre correcte des approches d'aménagement du territoire qui limiteront l'implantation de nouvelles infrastructures dans les zones à risque connues. Cependant, de nombreux territoires n'ont pas encore mis en œuvre des politiques ou des règlements de planification, et continuent de délivrer des permis pour de nouveaux aménagements dans des endroits vulnérables. La sensibilisation au climat et le renforcement des capacités de lutte contre les impacts des changements climatiques offrent aux collectivités et aux municipalités une occasion unique de devenir plus durables en tenant compte des changements climatiques dans leur prise de décision et en se faisant connaître comme des collectivités résilientes qui planifient les conditions futures et veillent à être moins exposées aux risques et à demeurer durables. Certaines municipalités/collectivités commencent à voir la valeur marchande qu'il y a à se faire connaître comme des collectivités résilientes aux impacts des changements climatiques.

1.7.2.5 Maladie de Lyme : Une occasion d'exercer un effet multiplicateur entre les régions

Les défis liés à la maladie de Lyme sont exacerbés par le contexte historique qui a réduit au minimum la gravité de la maladie, les mauvais diagnostics et le dialogue politique hostile et polarisé hérité des États-Unis (Stricker et Johnson, 2014). Les mesures de santé publique qui en découlent ont par conséquent souffert d'être considérées comme une faible priorité et de faire l'objet d'un suivi et d'une surveillance limités et d'initiatives d'éducation du public inadéquates (Lloyd et Hawkins, 2018). Le traitement médical varie selon la province et le médecin. Au Canada atlantique, des études sur la propagation géographique croissante des tiques vectrices ont été publiées pour le Nouveau-Brunswick (Lieske et Lloyd, 2018) et la Nouvelle-Écosse (McPherson et coll., 2017), comme cela a également été fait pour d'autres régions du pays (Ogden, 2017). Pour aller de l'avant, une mobilisation authentique et significative à l'échelle de la collectivité a le potentiel de faire progresser à la fois les initiatives de prévention et de recherche (p. ex. Lewis et coll., 2018; Lieske et Lloyd, 2018; Stricker et Johnson, 2014).

1.8 Conclusion

Le Canada atlantique est vulnérable aux impacts des changements climatiques en raison des effets cumulatifs des facteurs liés à la géographie physique de la région, aux modèles historiques d'établissement, à la démographie, à l'économie et aux conceptions de collectivité. La géographie côtière de faible altitude de la région, qui s'affaisse dans la plupart des endroits, rend les collectivités, les infrastructures et les ressources naturelles particulièrement vulnérables aux impacts côtiers dus à l'élévation du niveau de la mer et à l'augmentation prévue de la fréquence des ondes de tempête provoquant des inondations. Les inégalités sociales accroissent encore les vulnérabilités. Les changements prévus dans les extrêmes de température saisonnière et les précipitations exposeront également les Canadiens de l'Atlantique aux impacts d'événements extrêmes plus fréquents, comme les vagues de chaleur, les tempêtes de verglas et les inondations saisonnières à l'intérieur des terres.

Une population vieillissante et en déclin dans les régions rurales a une capacité sociale réduite pour se préparer aux impacts des changements climatiques et pour s'en remettre. Les secteurs des ressources économiques primaires qui dépendent fortement des infrastructures marines et côtières sont également vulnérables de façon disproportionnée. Toutefois, malgré la petite taille de la région et ses ressources humaines et financières relativement limitées par rapport au reste du pays, les efforts d'adaptation ont été répandus au cours des années précédentes. Les chercheurs locaux, les universitaires, les ONG et les champions communautaires ont fait preuve d'ingéniosité pour développer des relations de collaboration. En s'appuyant sur des recherches et des travaux antérieurs axés sur l'évaluation des risques d'impact, ils passent de la fourniture d'outils, de plans et de politiques en matière d'adaptation à l'action au niveau de la collectivité par le renforcement des capacités, de solutions fondées sur la nature, de l'éducation et de la sensibilisation du public.

Les contraintes communes liées aux efforts d'adaptation en cours dont il est question dans ce chapitre comprennent le manque de règlements en matière d'utilisation du sol et de développement dans les petites collectivités (en particulier dans les régions non constituées en municipalités soumises à de fortes pressions de développement); les capacités limitées (p. ex. ressources humaines et financières, capacité technique, etc.) pour élaborer et mettre en œuvre des plans et des stratégies d'adaptation; et la lenteur de l'adoption et de la vision d'un avenir beaucoup plus fortement touché par les changements climatiques. Les efforts déployés pour surmonter ces difficultés sont notamment les suivants :

- l'utilisation de projets pilotes pour explorer des solutions innovantes fondées sur la nature pour la protection du littoral;
- la coordination des efforts d'adaptation de multiples intervenants dans les industries d'exploitation des ressources naturelles afin de réduire les risques et de multiplier les occasions;
- des initiatives à l'échelle des collectivités visant à promouvoir l'adaptation sociale des populations vulnérables et à reconnaître les impacts des phénomènes météorologiques extrêmes sur la santé physique et mentale.

La collaboration de divers groupes qui mettent en commun ou partagent leurs ressources pour servir de manière efficace et efficiente une zone géographique plus étendue et une population plus large a été essentielle pour accroître la capacité sociale d'adaptation aux changements climatiques. Les mesures de sensibilisation et d'éducation du public qui se sont avérées les plus efficaces tendent à transmettre des messages clés à l'aide de données et d'exemples propres au contexte, en recourant à des outils visuels et à un langage clair pour faciliter la communication. Les partenariats avec les collectivités autochtones locales ont renforcé l'intégration des connaissances locales et autochtones dans la planification de l'adaptation. Les collaborations ont conduit à une meilleure appréciation des risques climatiques et des options d'adaptation par le public, ce qui profite non seulement à l'environnement et à l'apprentissage social, mais devrait également permettre d'améliorer la prise de décision et la gouvernance.

Le Canada atlantique restera en première ligne des impacts des changements climatiques, et des efforts d'adaptation renforcés seront nécessaires. L'élargissement des efforts de collaboration et l'exploration des solutions à long terme continueront d'exiger que les différents ordres de gouvernement jouent des rôles déterminants. Les changements climatiques sont un problème commun qui exige une responsabilité partagée de tous les groupes. Une adaptation réussie nécessite des mesures complémentaires de la part des secteurs, des entreprises, des établissements de recherche, des ONG et des individus, étant donné la nature localisée des impacts des changements climatiques et la nécessité de s'adapter.

1.9 Références

- ACASA [Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique] (s.d.). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/fr/>>
- Affaires autochtones et du Nord Canada (2013, September 9) « Aboriginal Peoples in the Atlantic Region ». Consulté sur le site <<https://geo.aadnc-aandc.gc.ca/cippn-fnpim/index-fra.html>>
- Allen, P. (2005). Site Oxbow 1984, Première nation mi'kmaq de Metepenagiag, Miramichi, Nouveau-Brunswick. Manuscrits sur l'archéologie 40 du Nouveau-Brunswick, Services d'archéologie, Secrétariat à la Culture et au Sport. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/thc-tpc/pdf/Arch/MIA40french.pdf>>
- Allen, W. (2014). « Natural Infrastructure - Investing in Forested Landscapes for Source Water Protection in the United States ». World Resources Institute. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.wri.org/publication/natural-infrastructure>>
- ALUS Canada (2020). « ALUS Prince Edward Island ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://alus.ca/alus_community/alus-prince-edward-island/>
- Arnold, S. et Fenech, A. (2017). « Prince Edward Island Climate Change Adaptation Recommendations Report ». Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard, Canada. Rapport soumis au ministère des Communautés, des Terres et de l'Environnement, Terres et Environnement, Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard. ISBN 978-1-988692-12-8, 172 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://projects.ypei.ca/climate/2017/12/07/pei-climate-change-adaptation-recommendations-report-now-available/>>
- Arnold, S. 2020. Communication personnelle avec Stephanie Arnold, chercheuse, Université de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard, Canada, 25 mai 2020.
- Atlas climatique du Canada (2019). Atlas climatique du Canada, version 2. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlasclimatique.ca/>>
- Atkinson, D.E., Forbes, D.L. et James, T.S. (2016). Un littoral dynamique dans un contexte de climat en mutation, Chapitre 2 dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James et C.S.L. Mercer Clarke (éd.); Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 27-68. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/le-littoral-maritime-du-canada-face-levolution-du-climat/18391>>
- Aubé, M. et Kocyla, B. (2012). Adaptation aux changements climatiques : planification de l'utilisation du territoire à Shippagan, Le Goulet et Bas-Caraquet - Projet ASACCA - Péninsule acadienne - Volet accompagnement des communautés. Institut de recherche sur les zones côtières inc., 62 p. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/fr/islandora/object/acasa%253A655>>
- Baird, J., Plummer, R. et Bodin, Ö. (2016). « Collaborative governance for climate change adaptation in Canada: experimenting with adaptive co-management ». *Regional Environmental Change*, 16(3), 747–758. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10113-015-0790-5>>
- Barrett, J. 2020. Communication personnelle avec Josh Barrett, directeur de la planification et de la responsabilité, ministère du tourisme, de la culture, de l'industrie et de l'innovation, gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador. Saint John's, Terre-Neuve et Labrador, Canada, 25 mai 2020.
- Bartlett, C. (2017). « Two-Eyed Seeing: An Overview of the Guiding Principle plus some Integrative Science ». Présenté à Dominique Blanchard, Direction générale des affaires publiques et autochtones et des services ministériels, Environnement et Changement climatique Canada.
- Bednar, D., Raikes, J. et McBean, G. (2018). « The governance of climate change adaptation in Canada ». Institut de prévention des sinistres catastrophiques. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2018/04/ccca-climate-change-report-2018.pdf>>
- Beemelmans, A., Ribas L., Anastasiadi D., Moraleda-Prados J., Zanzuzo F.S., Rise M.L. et Gamperl, A.K. (2020). « DNA methylation dynamics in Atlantic salmon (*Salmo salar*) challenged with high temperature and moderate hypoxia ». *Frontiers in Marine Science*, 7, 1076-1102. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.604878>>
- Beemelmans, A., Zanzuzo, F.S., X. Xue, X., Sandrelli, R.M., Rise, M.L., Gamperl, A.K. (2021a). « The transcriptomic responses of Atlantic salmon (*Salmo salar*) to high temperature stress alone, and in combination with moderate hypoxia ». *BMC Genomics*, 22, 261. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1186/s12864-021-07464-x>>
- Beemelmans, A., Zanzuzo, F.S., Sandrelli, R.M., Rise, M.L. et Gamperl, A.K. (2021b). « The Atlantic salmon's stress- and immune-related transcriptional responses to moderate hypoxia, an incremental temperature increase, and these challenges combined ». *G3-Genes Genomes Genetics*, 11(7). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/g3journal/jkab102>>

- Bernier, R.Y., Jamieson, R.E. et Moore, A.M. (éd.) (2018). Rapport de synthèse sur l'état de l'océan Atlantique. Pêches et Océans Canada, Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3167, 164 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/soto-rceo/2018/atlantic-synthesis-atlantique-synthese/index-fra.html>>
- Best, K., McKenzie, C.H. et Couturier, C. (2014). « Investigating mitigation of juvenile European green crab *Carcinus maenas* from seed mussels to prevent transfer during Newfoundland mussel aquaculture operations ». *Management of Biological Invasions*, 5(3), 255–262. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.3391/mbi.2014.5.3.09>>
- Best, K., McKenzie, C.H. et Couturier, C. (2017). « Reproductive biology of an invasive population of European green crab, *Carcinus maenas*, in Placentia Bay, Newfoundland ». *Management of Biological Invasions*, 8(2), 247–255. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.2.12>>
- BetterEvaluation (s.d.). « Outcome Mapping ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.betterevaluation.org/en/plan/approach/outcome_mapping>
- Bissett, K. (2016). « Small east-coast island losing land to climate change, coastal erosion ». The Globe and Mail, 17 mai 2016. Consulté en mars 2020 sur le site <<https://www.theglobeandmail.com/news/national/small-east-coast-island-losing-land-to-climate-change-coastal-erosion/article30057790/>>
- Bonsal, B.R., Peters, D.L., Seglenieks, F., Rivera, A., et Berg, A. (2019). Évolution de la disponibilité de l'eau douce à l'échelle du Canada; Chapitre 6 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 261-342. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/6-0/>>
- Boone, L.K., Ollerhead J., Barbeau, M.A., Beck, A.D., Sanderson, B.G. et McLellan, N.R. (2017). « Returning the Tide to Dikelands », Chapitre 21 dans *A Macrotidal and Ice-Influenced Environment: Challenges and Lessons Learned*. Coastal Research Library Book Series, Vol 21. Springer Link, 705–749.
- Bowron, T., Neatt, N., van Proosdij, D. et Lundholm, J. (2012). « Salt Marsh Restoration in Atlantic Canada », chapitre 14 dans *Restoring Tidal Flow to Salt Marshes: A Synthesis of Science and Management*, Burdick et Roman (éd.). Island Press, 191–210. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://link.springer.com/book/10.5822/978-1-61091-229-7>>
- Burrell, B. (2011). « Inland Flooding in Atlantic Canada ». Rapport préparé pour Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique (ACASA). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/fr/islandora/object/acasa%3A484>>
- Bush, E. et Lemmen, D.S. (éd.) (2019). Rapport sur le climat changeant du Canada; gouvernement du Canada, Ottawa, ON, 444 p. Consulté en juin 2020 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr>>
- Capozi, R. (2020). Communication personnelle avec Robert Capozi, Directeur, Adaptation, Secrétariat des changements climatiques du Nouveau-Brunswick, Ministère Environnement et Gouvernements locaux, Gouvernement du Nouveau-Brunswick, novembre 2020.
- Carroll, B., Morbey, H., Balogh, R. et Araoz, G. (2009). « Flooded homes, broken bonds, the meaning of home, psychological processes and their impact on psychological health in a disaster ». *Health and Place*, 15(2), 540–547. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.08.009>>
- Carter, T.R., Fronzek, S., Inkinen, A., Lahtinen, I., Lahtinen, M., Mela, H., O'Brien, K., Rosentrater, L.D., Ruuhela, R., Simonsson, L. et Terama, E. (2016) « Characterising vulnerability of the elderly to climate change in the Nordic region ». *Regional Environmental Change*, 16(1), 43–58. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10113-014-0688-7>>
- Catto, N.R. (2011). « Coastal Erosion in Newfoundland ». Ministry of Environment and Conservation, Terre-Neuve et Labrador, 144 pp. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://nlhfrp.ca/wp-content/uploads/2015/01/Coastal-Erosion-in-Newfoundland.pdf>>
- Catto, N.R. (2019). « Shoreline Classification and Coastal Erosion, Southern and Central Labrador ». Rapport pour le World Wildlife Fund.
- CBC News (2016). « Facing the Change: 50% of Lennox Island, P.E.I., could be underwater in 50 years ». CBC News. Consulté en mars 2020 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/lennox-island-pei-water-ocean-sea-levels-1.3756916>>
- CBCL Consulting Engineers (2017a). « Sackville Rivers Flood Plain Study. Phase II ». Rapport technique préparé pour la Municipalité régionale d'Halifax. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.halifax.ca/sites/default/files/documents/business/planning-development/FinalReport.SRFS_Phase2_12April2017.pdf>
- CBCL Consulting Engineers (2017b). « Flood Risk Study. Joint Flood Advisory Committee, County of Colchester, Town of Truro and Millbrook First Nation ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.truro.ca/adm/708-truro-flood-risk-study/file.html>>
- Charron, D.F. (2012). Écosanté – Origines et approche, Chapitre 1 dans *La recherche écosanté en pratique : Applications novatrices d'une approche écosystémique de la santé*, D.F. Charron (éd.). Springer, New York, New York, États-Unis: Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/52819/1/IDL-52819.pdf>

Cheeseman, A. (2020). Communication personnelle avec Adam Cheeseman, Directeur de la conservation, Nature NB, Sackville, Nouveau-Brunswick, décembre 2020.

Chouinard, O. (2016). « Citizen Involvement and volunteering along the Acadian coastline: challenges for integrated management and adaptation in the context of climate change », Chapitre 7 dans *Agricultural Adaptation to Climate Change*. R.B. Bryant, M.A. Sarr et K. Délusca (éd.); Springer, Suisse, 234 p.

Chouinard, O., Baztan, J. et Vanderlinden, J.-P. (2011). Zones côtières et changement climatique – le défi de la gestion intégrée. Presses de l'Université du Québec, Québec, 242 p.

Chouinard, O. et Fauré, A. (2018). Document d'orientation politique : Processus d'adaptation aux changements climatiques dans le bassin versant de Cocagne-Grande-Digue. En collaboration avec le Groupe de développement durable du Pays de Cocagne (GDDPC) et les citoyens du comité d'aménagement du Plan rural de la Communauté rurale de Cocagne et du District de service local de Grande-Digue. Consulté en juin 2021 sur le site <https://ecopaysdecocagne.ca/images/2018-01-29_Orientation_politique_Chouinard_Faur%C3%A9.pdf>

Chouinard, O., Gauvin, J., Martin, G., Bastien, N. et Mallet, J. (2012). L'adaptation au changement climatique dans les DSL de Cocagne et de Grande-Digue : Vers une planification côtière durable. Brochure d'information pour l'aménagement durable du littoral. Université de Moncton en partenariat avec le Groupe de développement durable du Pays de Cocagne et le Comité directeur de l'aménagement du littoral des DSL Cocagne/Grande-Digue, 35 p. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://ecopaysdecocagne.ca/images/publications-bassin-versant/towards-a-sustainable-coastal-plan.pdf>>

Chouinard, O., Jolicoeur, S., Martin, G., O'Carroll, S., Bérubé, D. et Kelley, B. (2009). Pointe Carron: Vivre dans un écosystème côtier. Vers une planification communautaire durable. Comité directeur, équipe d'étude sur le problème d'érosion à la Pointe Carron, Université de Moncton, réseau de recherche sur l'économie durable et la viabilité. Consulté en octobre 2021 sur le site <<http://dc.msvu.ca:8080/xmlui/handle/10587/958>>

Chouinard, O., Plante, S. et Martin, G. (2006). Engagement des communautés face au changement climatique : une expérience de gestion intégrée à Le Goulet et Pointe-du-Chêne au Nouveau-Brunswick. *Vertigo*, 7(3). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.4000/vertigo.1912>>

Chouinard, O., Plante, S. et Martin, G. (2008). « The community engagement process: a governance approach in adaptation to coastal erosion and flooding in Atlantic Canada ». *Canadian Journal of Regional Science*, 31(3), 507–520. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://idjs.ca/images/rcsr/archives/V31N3-CHOUINARD-PLANTE-GILLES.pdf>>

Chouinard, O., Plante, S., Weissenberger, S., Noblet, M. et Guillemot, J. (2017). « The participative action research approach to climate change adaptation in Atlantic Canadian coastal communities » dans *Climate Change Adaptation in North America: Experiences, Case Studies and Best Practices*; W. Leal Filho et J.M. Keenan (éd.), Springer, 67–88. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-53742-9>>

Chouinard, O., Rabeniaina, T. et Weissenberger S. (2013). Les apprentissages sur l'aménagement côtier dans deux territoires côtiers du littoral acadien du Nouveau-Brunswick vulnérables à l'érosion et aux inondations. *Études caribéennes*, 26. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://etudescaribeennes.revues.org/6663>>

Chouinard, O. et Weissenberger, S. (2014). Le littoral acadien et les changements climatiques. Consulté en juin 2021 sur le site <www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4_1_le_littoral_acadien_et_les_changements_climatiques>

Chouinard, O., Weissenberger, S. et Lane, D. (2015). L'adaptation au changement climatique en zone côtières et l'approche communautaire : études de cas de projets de recherche-action participative au Nouveau-Brunswick (Canada). *Vertigo*, Hors-série 23. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.4000/vertigo.16642>>

Chriest, A. et Niles, M. (2018). « The role of community social capital for food security following an extreme weather event ». *Journal of Rural Studies*, 64, 80–90. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.09.019>>

City of Mount Pearl (s.d.). « Flood Risk Maps of Waterford River ». Consulté en August 2021 sur le site <<https://www.mountpearl.ca/flood-risk-maps-of-waterford-river/>>

Clayton, S., Manning, C.M., Krygsman, K. et Speiser, M. (2017). « Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance ». American Psychological Association, Climate for Health and ecoAmerica, Washington, D.C., 70 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.apa.org/news/press/releases/2017/03/mental-health-climate.pdf>>

Clements, J. C. et Chopin, T. (2016). « Ocean acidification and marine aquaculture in North America: potential impacts and mitigation strategies ». *Aquaculture*, 9(4), 326–341. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/raq.12140>>

Clements, J.C. et Hunt, H.L. (2017). « Effects of CO₂-driven sediment acidification on infaunal marine bivalves: A synthesis ». *Marine Pollution Bulletin*, 117(1-2), 6–16. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.053>>

Clements, J.C, Hicks, C. et Tremblay, R. (2018). « Elevated seawater temperature, not pCO₂, negatively affects post-spawning adult mussels (*Mytilus edulis*) under food limitation ». *Conservation Physiology*, 6(1). Consulté en mars 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1093/conphys/cox078>>

Climate Data (s.d.). « Climate Data ». Consulté en juin 2019 sur le site <<https://www.gov.nl.ca/mae/occ/climate-data/>>

Cuthbertson, 2016. « Stubborn Resistance: New Brunswick Maliseet and Mi Kmaq in Defence of Their Lands ». Nimbus Publishing, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada, 217p..

Cohen, S., Bush, E., Zhang, X., Gillett, N., Bonsal, B., Derksen, C., Flato, G., Greenan, B. et Watson, E. (2019). Le contexte national et mondial des changements régionaux au Canada, Chapitre 8 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 424–443. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/8-0/>>

Comeau, L. et Nunes, D. (2019). « Healthy Climate, Healthy New Brunswickers: A proposal for New Brunswick that cuts pollution and protects health ». Conseil de conservation du Nouveau-Brunswick. Consulté en juin 2021 sur le site <www.conservationcouncil.ca/wp-content/uploads/2019/06/Healthy-Climature-Healthy-New-Brunswickers-1.pdf>

Commission de services régionaux Chaleurs (CSRC, 2021). Adaptation aux changements climatiques. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.csrchaleurrsc.ca/fr/article/53/climate-change-adaptation>>

Commission de services régionaux Nord-Ouest (CSRNO, 2019). Outils cartographiques climatiques. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://csrno.ca/climat/>>

Commission de services régionaux sud-est [CSRSE] (2021). Carte de zonage de Beaubassin-est. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.nbse.ca/planning/area/beaubassin-est-east>>

Conseil national de recherches Canada (2018). « Regional wave run-up study for the province of New Brunswick/ Submitted to: New Brunswick Department of Environment and Local Government ». Rapport technique. Ministère Environnement et Gouvernements locaux, Province du Nouveau-Brunswick, Ottawa, Ontario. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://142.139.25.105/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=40010>>

Cunsolo Willox, A., Harper, S.L., Ford, J.D., Edge, V.L., Landman, K., Houle, K. et Wolfrey, C. (2013). « Climate change and mental health: an exploratory case study from Rigolet, Nunatsiavut, Canada ». *Climatic Change*, 121(2), 255–270. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-013-0875-4>>

Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E. et Webb, J. (2008). « A place-based model for understanding community resilience to natural disasters ». *Global Environmental Change*, 18, 598–606. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013>>

Cutter, S.L., Boruff, B.J. et Shirley, W.L. (2003). « Social vulnerability to environmental hazards ». *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>>

Cutter, S.L., Emrich, C.T., Gall, M. et Reeves, R. (2018). « Flash Flood Risk and the Paradox of Urban Development ». *Natural Hazards Review*, 19(1), 05017005. Consulté en juin 2021 sur le site <[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000268](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000268)>

Cutter, S.L. et Finch, C. (2007). « Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards ». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(7), 2301–2306. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1073/pnas.0710375105>>

CVIIP [Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques] (2008). « Adapting to Climate Change, Canada's First National Engineering Vulnerability Assessment of Public Infrastructure ». Annexe B-2, Ville de Placentia, Terre-Neuve-et-Labrador. Consulté en juin 2021 sur le site <https://pievc.ca/wp-content/uploads/2008/03/Town-of-Placentia-Newfoundland_Final-Report.pdf>

Daigle, R. (2017). « Updated Sea-Level Rise and Flooding Estimates for New Brunswick Coastal Sections Based on IPCC 5th Assessment Report ». Préparé pour le ministère Environnement et Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://leg-horizon.gnb.ca/e-repository/monographs/31000000051200/31000000051200.pdf>>

Davies, M. et Thompson, B. (2019). « Protecting the Trans-Canada Highway at Souris with Inter-Tidal Reefs: Responding to Extreme Weather and Climate Events ». [Présentation de conférence] TAC-ITS Canada Joint Conference, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada. Consulté en octobre 2021 sur le site <https://www.tac-atc.ca/sites/default/files/conf_papers/daviesm_-_protecting_the_trans-canada_highway_at_souris_with_inter-tidal_reefs_-_v1.pdf>

Drinkwater, K., Belgrano, A., Borja, A., Conversi, A., Edwards, M., Greene, C., Ottersen, G., Pershing, A. et Walker, H. (2003). « The response of marine ecosystems to climate variability associated with the North Atlantic Oscillation » dans *The North Atlantic Oscillation: Climatic Significance and Environmental Impact*; J.W. Hurrell, Y. Kushnir, G. Ottersen et M. Visbeck (éd.). *American Geophysical Union*, 134, 211–234. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1029/134GM10>>

Duinker, P.N., Ordóñez, C., Steenberg, J.W., Miller, K.H., Toni, S.A. et Nitoslawski, S.A. (2015). « Trees in Canadian cities: Indispensable life form for urban sustainability ». *Sustainability*, 7, 7379–7396. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/su7067379>>

- Dupuis, D.R., Baxter, C. et Dobson, J. (2013). « Book review: Developmental Evaluation: Applying Complexity Concepts to Enhance Innovation and Use ». *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 23(3), 258–260. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1002/casp.2116>>
- DV8 Consulting. (2016). « Prince Edward Island Coastal Property Guide—Online Edition: What you should know about living on PEI's coast ». Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/prince_edward_island_coastal_property_guide.pdf>
- Ecology Action Centre (2018). Éduquer les communautés côtières sur la hausse du niveau de la mer. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www.sealevelrise.ca/le-projet-ecoas.html>>
- Eel River Bar First Nation (s.d.). « Ugpi'Ganjig, Eel River Bar First Nation: History, 1972 » [page web]. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://ugpi-ganjig.ca/ugpiganjig-history/#1972>>
- El-Jabi, N., Turkkan, N. et Caissie, D. (2013). « Regional climate index for floods and droughts using Canadian Climate Model (CGCM3.1) ». *American Journal of Climate Change*, 2(2), 106–115. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2013.22011>>
- Environnement et Changement climatique Canada (2010). Les inondations au Canada: provinces de l'Atlantique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-aperçu/volume/inondations/provinces-atlantique.html>>
- EOS Éco-Énergie (2013). « Climate Change Adaptation in the Tantramar Region Action Planning Workshop Report ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://eosecoenergy.com/en/wp-content/uploads/2018/04/Jan-11-2013-Tantramar-Climate-Change-Adaptation-Workshop-Notes-final-sm.pdf>>
- EOS Éco-Énergie (2017). « Tantramar Climate Change Adaptation Collaborative 5 Year Action Plan 2017-2022 ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://eosecoenergy.com/en/wp-content/uploads/2018/12/TCCAC-Five-Year-Plan-Jan-2017.pdf>>
- EOS Éco-Énergie (2019). « Infrastructure, Adaptation and Risk Management: 2019 Technical Session of the Chignecto Climate Change Collaborative ». Sackville, Nouveau-Brunswick, Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://eosecoenergy.com/en/wp-content/uploads/2019/02/Annual-CCCC-Workshop-Report-Feb-2019-Adaptation-Infrastructure-Risk-Management-and-RetreatRelocation.pdf>>
- EOS Éco-Énergie (2021). Collaboratif sur les changements climatiques de Chignecto. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://eosecoenergy.com/fr/projets/adaptation-aux-changements-climatiques/collaboration-sur-les-changements-climatiques-de-chignecto/>>
- Fédération canadienne des municipalités (2017). Programme Municipalités pour l'innovation climatique : Échelle d'évaluation de la maturité en adaptation aux changements climatiques. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://fcm.ca/sites/default/files/documents/resources/tool/mic-va-echelle-evaluation-de-la-maturite-en-adaptation-aux-changements-climatiques.pdf>>
- Fédération canadienne des municipalités (2018). Programme Municipalités pour l'innovation climatique. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://fcm.ca/fr/programmes/programme-municipalites-innovation-climatique>>
- Fédération du Saumon Atlantique [ASF] (2018). Le nombre de saumons sauvages de l'Atlantique chute de 15 %. CBC News – Nouveau-Brunswick. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.asf.ca/news-and-magazine/salmon-news/wild-atlantic-salmon-numbers-drop-15-per-cent>>
- Feist, A. (2018). « Research summary reports: understanding how collaboration works in the TCCAC ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://eosecoenergy.com/en/wp-content/uploads/2018/11/Final-TCCAC-Summary-Report-on-Collaboration-Research.pdf>>
- Feist, A., Plummer, R., Baird, J. et Mitchell, S.J. (2020). « Examining collaborative processes for climate change adaptation in New Brunswick, Canada ». *Environmental Management*, 65(5), 665–677. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s00267-020-01284-7>>
- Fenech, A. et Arnold, S. (2018). « Vulnerability of the Mi'kmaq Confederacy to Climate Change: A Synthesis Report ».
- Fisher, G. (2011). « Municipal Climate Change Action Plan Guidebook. Canada-Nova Scotia Agreement on the Transfer of Federal Gas Tax Funds ». Ministère de Service Nouvelle-Écosse et Relations municipales, et le Secrétariat du Programme d'infrastructure Canada-Nouvelle Écosse. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://beta.novascotia.ca/documents/municipal-climate-change-action-plan-guidebook>>
- Forkes, J. et Penny, J. et Clean Air Partnership (2010). « Mitigating Urban Heat in Canada » [livre électronique]. Urban Heat Island Summit, Clean Air Partnership, Toronto, Ontario, Canada.
- Forth, S. (2019). « Architecting the Competencies for Adaptation to Climate Change Open Competency Model ». Ibbaka. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.ibbaka.com/ibbaka-talent-blog/architecting-the-competencies-for-adaptation-to-climate-change-open-competency-model>>
- Foster, A.M.L., Anderson, M.R. et Couturier, C. (en préparation). « Interactions of Mussel (*Mytilus edulis*) Aquaculture and American Lobster (*Homarus americanus*) in Eastern Newfoundland ».

Foster, D. et Duinker, P.N. (2017). « The HRM urban forest in 2016 ». Université de Dalhousie, School for Resource and Environmental Studies, Halifax, Nouvelle-Écosse. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.itreetools.org/documents/319/FosterDuinker_2017_iTreeEcoForHalifax_Feb2017.pdf>

Fowler, S. (2018). « Floodwaters may have contaminated much of this season's fiddleheads ». CBC News. Consulté en mars 2021 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/nb-flood-fiddleheads-unsafe-contaminated-1.4656021>>

Francis, R. (2003). « The Mi'kmaq Nation and the Embodiment of Political Ideologies: N'kmaq, Protocol and Treaty Negotiations of the Eighteenth Century ». Thèse de maîtrise, Université de Saint Mary's. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://library2.smu.ca/handle/01/22721>>

Gamperl, A.K., Ajiboye, O.O., Zanuzzo, F.S., Sandrelli, R., Beemelmans, A. et Peroni, E. (2020). « The impacts of elevated temperature and moderate hypoxia on the production characteristics, cardiac morphology and haematology of Atlantic salmon (*Salmo salar*) ». *Aquaculture*, 519, Article 734874. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734874>>

Gamperl, A.K., Zrini Z.A. et Sandrelli R.M. (2021). « Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Cage-Site Distribution, Behaviour and Physiology During a Newfoundland Heat Wave ». *Frontiers in Physiology*. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.719594>>

GeoNB (2021). Terres autochtones [catalogue de données]. Consulté en septembre 2021 sur le site <<http://www.snb.ca/geonb1/f/dc/abor.asp>>

Gerber, L., Clow, K. A. et Gamperl, A.K (2021). « Acclimation to warm temperatures has important implications for mitochondrial function in Atlantic salmon (*Salmo salar*) ». *Journal of Experimental Biology*, 224. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1242/jeb.236257>>

Gerber, L., Clow, K. A., Mark, F. C., Gamperl, A.K. (2020). « Improved mitochondrial function in salmon (*Salmo salar*) following high temperature acclimation suggests that there are cracks in the proverbial 'ceiling' ». *Scientific Reports*, 10, article 21636. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.nature.com/articles/s41598-020-78519-4>>

Gillingham, M.P., Halseth, G.R., Johnson, C.J. et Parkes, M.W. (2016). « The Integration Imperative: Cumulative Environmental, Community and Health Impacts of Multiple Natural Resource Developments ». Springer International Publishing, Suisse.

Gillis, C.-A. (2020). « Identifying Eel River Bar First Nation's Vulnerability to Sea Level Rise: A Two-Eyed Seeing Approach » [présentation webinaire]. Gespe'gewaqMi'gmaq Resource Council, et New Brunswick Environmental Council.

Gouvernement du Canada. (2019). Les résidents, les entreprises et l'environnement de la Nouvelle-Écosse seront mieux protégés contre les inondations côtières. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/bureau-infrastructure/nouvelles/2019/04/les-residents-les-entreprises-et-lenvironnement-de-la-nouvelle-ecosse-seront-mieux-proteges-contre-les-inondations-cotieres.html>>

Gouvernement du Canada (2020a). Fiches d'information sur les changements climatiques et la santé publique. Consulté en novembre 2020 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/promotion-sante/sante-publique-environnementale-changements-climatiques/fiches-information-changements-climatiques-sante-publique-inondations.html>>

Gouvernement du Canada (2020b). Déterminants sociaux de la santé et inégalités en santé. Consulté en mars 2020 sur le site <<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/promotion-sante/sante-population/est-determine-sante.html>>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick (s.d.a). Érosion côtière. Consulté en septembre 2021 sur le site <https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/changements_climatiques/content/indicateurs_des_changements_climatiques/indicators/eau/erosion_cotiere.html>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick (s.d.b). Barrage de la rivière Eel. Consulté en septembre 2021 sur le site <https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/mti/projects/content/barrage_riviere_eel.html>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick (s.d.c.). Détails sur l'inondation - 2010-12-06 - 2010-12-07. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.elgegl.gnb.ca/0001/fr/Inondation/D%C3%A9tails/324>>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick (s.d.d). Fonds en fiducie pour l'environnement. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/services/services_rendrer.13136.Fonds_en_fiducie_pour_l_environnement.html>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick (2014). Réduire les risques d'inondation au Nouveau-Brunswick. Province du Nouveau-Brunswick, Fredericton, Nouveau-Brunswick, Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Flooding-Inondations/StrategieDeReductionDesRisquesDinondationDuNB.pdf>>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick (2016). La transition vers une économie à faibles émissions de carbone—Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick. Province du Nouveau-Brunswick, Fredericton, Nouveau-Brunswick, Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Climate-Climatiques/LaTransitionVersUneEconomieAFaiblesEmissionsDeCarbone.pdf>>

Gouvernement du Nouveau-Brunswick. (2019). Niveau d'eau historiques. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/pa-ap/River_Watch/pdf/NiveauDeauHistoriques.pdf>

- Gouvernement du Nouveau-Brunswick (2020). Le plan d'action sur les changements climatiques du Nouveau-Brunswick – Rapport d'étape 2020. Consulté en August 2021 sur le site <https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/changements_climatiques/content/progress_report.html>
- Gouvernement de la Nouvelle-Écosse (s.d.). « GeoNova ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://geonova.novascotia.ca/>>
- Gouvernement de la Nouvelle-Écosse (2014). « Climate Adaptation Leadership Program ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://climatechange.novascotia.ca/what-ns-is-doing>>
- Gouvernement de la Nouvelle-Écosse (2017). « 2016 Census: Population Counts by Age ». Finance and Treasury Board, Economics and Statistics, Nouvelle-Écosse. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.novascotia.ca/finance/statistics/archive_news.asp?id=12801anddg=anddf=anddto=0anddti=3>
- Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard (2016). « Industries provinciales ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.princeedwardisland.ca/fr/information/industries-provinciales>>
- Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard (2018). « A Climate Action Plan for Prince Edward Island 2018–2023 ». Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/climatechange2018_f8.pdf>
- Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (s.d.a.). « Climate data ». Consulté en juin 2019 sur le site <<https://www.gov.nl.ca/mae/occ/climate-data/>>
- Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (s.d.b.). « Community Relocation – FAQ ». Department of Municipal Affairs and Environment, Terre-Neuve-et-Labrador. Consulté en juin 2020 sur le site <<https://www.gov.nl.ca/mae/faq/faq-relocation/>>
- Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (s.d.c.). « Coastal Change in Newfoundland and Labrador ». Department of Municipal Affairs and Environment, Terre-Neuve-et-Labrador. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://gnl.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=7e08dc1738204c92a5b19d640ee760>>
- Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (2017). « The Economy 2017 ». Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, St. John's, Terre-Neuve et Labrador, 72p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.economics.gov.nl.ca/E2017/TheEconomy2017.pdf>>
- Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (2019). « Aquaculture Policy and Procedures Manual ». Fisheries and Land Resources, Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.gov.nl.ca/ffa/files/licensing-pdf-aquaculture-policy-procedures-manual.pdf>>
- Gower, S., Mee, C. et Campell, M. (2011). « Protecting Vulnerable People from Extreme Impacts of Heat ». Toronto Public Health, Toronto, Ontario. Consulté en septembre 2021 sur le site <http://www.climateontario.ca/doc/ORAC_Products/TPH/Protecting%20Vulnerable%20People%20from%20Health%20Impacts%20of%20Extreme%20Heat.pdf>
- Greenan, B.J.W., James, T.S., Loder, J.W., Pepin, P., Azetsu-Scott, K., Ianson, D., Hamme, R.C., Gilbert, D., Tremblay, J.-E., Wang, X.L. et Perrie, W. (2019). Changements touchant les océans qui bordent le Canada, Chapitre 7 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush et D.S. Lemmen (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 343–423. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/7-0/>>
- Guillemot, J. et Mayrand, E. (2012). Décider et agir : quels apports possibles pour une démarche d'accompagnement des collectivités côtières face aux changements climatiques à Sainte-Marie-Saint-Raphaël et Shippagan (Nouveau-Brunswick) [présentation de conférence]. Conférence zone côtière Canada, Rimouski, Québec, Canada.
- Guillemot, J., Mayrand, E., Gillet, J. et Aubé, M. (2014). La perception du risque et l'engagement dans des stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans deux communautés côtières de la péninsule acadienne. *Vertigo*, 14(2). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.4000/vertigo.15164>>
- Guillemot, J. et Aubé, M. (2015). L'adaptation aux changements climatiques dans la Péninsule acadienne : rôles d'acteurs clés dans l'émergence d'un dialogue articulé à l'échelle régionale. *Vertigo*, Hors-série 23. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.4000/vertigo.16664>>
- Gunn, A. (2019). « Atlantic Canada on path to sea level rise ». Saltwire Cape Breton, April 2, 2019. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.saltwire.com/cape-breton/news/local/atlantic-canada-on-path-to-sea-level-rise-297339/>>
- Guo, X., Wang, Y, Xu, Z. et Yang, H. (2009). « Chromosome Set Manipulation in Shellfish » dans *New Technologies in Aquaculture: Improving Production Efficiency, Quality and Environmental Management*, G. Burnell et G. Allen (éd.), Woodhead Publishing Limited, Sawston, Royaume-Unis, 165–94.
- Guyadeen, D., Thistlewaite, J. et Henstra, D. (2019). « Evaluating the quality of municipal climate change plans in Canada ». *Climate Change*, 152(1), 121–143. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-018-2312-1>>
- Haines, A., Kovats, R.S., Campbell-Lendrum, D. et Corvalan, C. (2006). « Climate change and human health: impacts, vulnerability and public health ». *Public Health*, 120(7),585–596. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.puhe.2006.01.002>>

- Halofsky, J.E., Andrews-Key, S.A., Edwards, J.E., Johnston, M.H., Nelson, H.W., Peterson, D.L., Schmitt, K.M., Swanston, C.W. et Williamson, T.B. (2018). « Adapting forest management to climate change: The state of science and applications in Canada and the United States ». *Forest Ecology and Management*, 421, 84–97. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.02.037>>
- Howell, C. (2020). Communication personnelle avec Catherine Howell, Gestionnaire du développement et de la planification, Ville de Mount Pearl, Terre-Neuve et Labrador, novembre 2020.
- Hutchings, J.A., Côté, I.M., Dodson, J.J., Fleming, I.A., Jennings, S., Mantua, N.J., Peterman, R.M., Riddell, B.E. et Weaver, A.J. (2012). « Climate change, fisheries, and aquaculture: trends and consequences for Canadian marine biodiversity ». *Environmental Reviews*, 20, 220–311. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1139/a2012-011>>
- ICF (2018). « Best Practices and Resources on Climate Resilient Natural Infrastructure ». Préparé pour le Conseil canadien des ministres de l'environnement. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.preventionweb.net/publications/view/64196>>
- ICF (2021). « Prince Edward Island (PEI) Climate Change Risk Assessment » Préparé pour le Department of Environment, Energy and Climate Action, Gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard. Consulté en octobre 2021 sur le site <https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/pei_ccra_2021.pdf>
- Institut de prévention des sinistres catastrophiques (2019). Gros plan sur la cartographie des inondations au Canada. Consulté en August 2021 sur le site <<https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2020/01/Cartographie-des-inondations-au-Canada.pdf>>
- Instituts de recherche en santé du Canada (2015). Plan stratégique de l'Institut de la santé des Autochtones des IRSC 2014-2018. Cat. No. MR4-41/2015F-PDF. Consulté en juin 2021 sur le site <https://publications.gc.ca/collections/collection_2016/irsc-cihhr/MR4-41-2015-fra.pdf>
- Janowitz, M., Waburton, A. et Aitken, M. (2013). « A Climate Adaptation Strategy for Community Success: No Matter How the Future Unfolds. A Guide for Incorporating Socioeconomic Information into Municipal Climate Strategy Development Nova Scotia Environment/ACASA ».
- Jardine, D. (2012). « Climate Change Vulnerability Assessment: Souris and Souris West, Prince Edward Island ». Département de l'environnement, du travail et de la justice de l'Île-du-Prince-Édouard. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%3A759>>
- Johnson, T. (2021). Communication personnelle avec Tom Johnson, Coordinateur des systèmes d'information géographique, Mi'gma'we'l Tplu'taqnn Inc., août 2021.
- Julian, J. (2019). « Parts of N.S. coast could see increased flooding risks in 2050, says climate group ». CBC News. Consulté en novembre 2019 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/nova-scotia/n-s-should-prepare-for-storms-in-2050-group-says-1.5349078>>
- Kassam, A. (2017). « Indigenous Canadians face a crisis as climate change eats away island home ». The Guardian. Consulté en mars 2020 sur le site <<https://www.theguardian.com/world/2017/jan/18/canada-island-climate-change-sea-level-rise-lennox>>
- Kennedy, B. (2019). « There will be floods ». The Star, New Brunswick. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://projects.thestar.com/climate-change-canada/new-brunswick/>>
- Kenny, G.P., Yardley, J., Brown, C., Sigal, R.J. et Jay, O. (2010). « Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases ». *Canadian Medical Association Journal*, 182(10), 1053–1060. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1503/cmaj.081050>>
- Kong, H., Clements, J.C., Dupont, S., Wang, T., Huang, X., Shang, S., Huang, W., Chen, J., Hu, M. et Wang, Y. (2019). « Seawater acidification and temperature modulate anti-predator defenses in two co-existing *Mytilus* species ». *Marine Pollution Bulletin*, 145, 118–125. Consulté en juin 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.05.040>>
- Krawchenko, T., Keefe, J., Manuel, P. et Rapaport, E. (2016). « Coastal climate change, vulnerability and age-friendly communities: Linking planning for climate change to the age friendly communities' agenda ». *Journal of Rural Studies*, 44, 55–62. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.12.013>>
- Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (s.d.). « Coastal Impacts Visualization Environment ». Consulté en mai 2020 sur le site <<http://projects.uepei.ca/climate/clive/>>
- Laboratoire de recherche climatologique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard (2020). « CLIVE tool ». Consulté en mars 2020 sur le site <<http://projects.uepei.ca/climate/clive/>>
- Lamond, J.E., Joseph, R.D. et Proverbs, J. (2015). « An exploration of factors affecting the long term psychological impact and deterioration of mental health in flooded households ». *Environmental Research*, 140, 325–334. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.04.008>>
- Lantz, V., Trenholm, R., Wilson, J. et Richards, W. (2012). « Assessing market and non-market costs of freshwater flooding due to climate change in the community of Fredericton, Eastern Canada ». *Climatic Change* 110, 347–372. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s10584-011-0063-3>>
- Le Collaboratif sur l'infrastructure naturelle des maritimes (2017). Travailler avec la Nature. Consulté en mai 2020 sur le site <<http://planwithnature.ca/fr/accueil/>>

- Lemmen, D.S. et Warren, F.J. (2016): Synthèse dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*. D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James et C.S.L. Mercer Clarke (éd.). Gouvernement du Canada, Ottawa, ON, p. 1–17. Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2016/Coastal_Assessment_Synthesis_fr.pdf>
- Lemmen, D.S., Warren, F.J., James, T.S. et Mercer Clarke, C.S.L. (éd.) (2016). *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*. Gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 286 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/le-littoral-maritime-du-canada-face-levolution-du-climat/18391>>
- Leeuwis, R.J.H., Nash, G.W., Sandrelli, R.M., Zanuzzo, F.S. et Gamperl A.K. (2019). « The environmental tolerances and metabolic physiology of sablefish (*Anoplopoma fimbria*) ». *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology (Special Aquaculture Issue)*, 231, 140-148. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2019.02.004>>
- Lewis, J., Boudreau, C.R., Patterson, J.W., Bradet-Legriss, J. et Lloyd, V.K. (2018) « Citizen Science and Community Engagement in Tick Surveillance—A Canadian Case Study ». *Healthcare*, 6(1), 22. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/healthcare6010022>>
- Leys, V. (2020). Communication personnelle avec Vincent Leys, Ingénieur côtier principal, CBCL, Halifax, Nouvelle-Écosse, 20 mai 2020.
- Lieske D.J. et Lloyd, V.K. (2018). « Combining public participatory surveillance and occupancy modelling to predict the distributional response of *Ixodes scapularis* to climate change ». *Ticks and Tick Borne Diseases*, 9(3), 695–706. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.01.018>>
- Lieske, D., Roness, L.A., Phillips, E. et Bornemann, J. (2014a). « Tantramar Community Adaptation Viewer Project ». Department of Geography and Environment, Université de Mount Allison. Consulté en juin 2021 sur le site <[https://arcgis.mta.ca/toolkit/reports/FinalReport_TCAV_\(Feb2014\).pdf](https://arcgis.mta.ca/toolkit/reports/FinalReport_TCAV_(Feb2014).pdf)>
- Lieske, D., Wade, T. et Roness, L.A. (2014b). « Climate change awareness and strategies for communicating the risk of coastal flooding A Canadian Maritime case example ». *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 140, 83–94. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.04.017>>
- Lloyd, V.K. et Hawkins, R.G. (2018). « Under-Detection of Lyme Disease in Canada ». *Healthcare*, 6(4), 125. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/healthcare6040125>>
- Lowen, B., Deibel, D., McKenzie, C.H., Couturier, C. et DiBacco, C. (2016). « Tolerance of early life-stages in *Ciona intestinalis* to bubble streams and suspended particles ». *Management of Biological Invasions*, 7(2), 157–165. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://dx.doi.org/10.3391/mbi.2016.7.2.03>>
- MacKinnon, B.-J. (2019). « Province pledges to look at flood mitigation for highways as Trans-Canada reopens near Jemseg ». CBC News. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/trans-canada-highway-open-flood-jemseg-1.5118362>>
- MacLean, D. A., Taylor, A. R., Neily, P. D., Steenberg, J. W. N., Basquill, S. P., Quigley, E., Boone, C. K., Oikle, M., Bush, P. et Stewart, B. (2021). « Natural disturbance regimes for implementation of ecological forestry: a review and case study from Nova Scotia, Canada ». *Environmental Reviews*. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1139/er-2021-0042>>
- Madore, M. (2020). *Le rôle des représentations et des capitaux dans l'adaptation au changement climatique : le cas des communautés côtières et forestières acadiennes du Nouveau-Brunswick*. Thèse de maîtrise en études de l'environnement. Faculté des études supérieures et de la recherche, Université de Moncton.
- Manuel, P. Rapaport, E., Guernsey, J., Hooper, K. et Rahman, P. (2016a). « Adapting to heat stress in small rural towns: a case study of Middleton, Nova Scotia » [Présentation à la conférence]. Livable Cities Forum, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada.
- Manuel, P., Rapaport, E., Bryce, D. et Kang, B.J. (2016b). « The First 10 Metres: Coastal flooding and social vulnerability of coastal populations in Nova Scotia » [Affiche de conférence]. Assemblée Annuelle de l'Association Canadienne des Géographes, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada.
- Manuel, P., Rapaport, E., Keefe, J. et Krawchenko, T. (2015). « Coastal climate change and aging communities in Atlantic Canada: A methodological overview of community asset and social vulnerability mapping ». *Canadian Geographer*, 59(4), 433–446. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/cag.12203>>
- Marlin A et Wooley-Berry D (2017) « Climate change adaptation planning and education in tantramar, New Brunswick ». Tantramar Climate Change Adaptation Collaborative, Sackville, New Brunswick. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://eosecoenergy.com/en/wp-content/uploads/2018/04/2017-TCCAC-Workshop-Report.pdf>>
- McPherson, M., García-García, A., Cuesta-Valero, F.J., Beltrami, H., Hansen-Ketchum, P., MacDougall D. et Ogden, N.H. (2017). « Expansion of the Lyme Disease Vector *Ixodes Scapularis* in Canada Inferred from CMIP5 Climate Projections ». *Environmental Health Perspectives*, 125(5). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1289/EHP57>>
- Memorial University of Newfoundland (2021). « Building Resilience ». Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://gazette.mun.ca/research/building-resilience/>>

- Mercer, G. (2019). « Back-to-back historic floods in Atlantic Canada force a climate change reckoning ». The Narwahl. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://thenarwahl.ca/back-to-back-historic-floods-in-atlantic-canada-force-a-climate-reckoning/>>
- Mercer Clarke, C.S.L., Manuel, P. and Warren, F.J. (2016). Le défi côtier, Chapitre 3 dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*; D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James et C.S.L. Mercer Clarke (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, ON, 69-98. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/le-littoral-maritime-du-canada-face-levolution-du-climat/18391>>
- Miedema, S. (2018). « Flood Risk Management in Halifax Regional Municipality » [Présentation d'atelier]. Canadian Coastal Resilience Forum, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <https://uwaterloo.ca/canadian-coastal-resilience/sites/ca.canadian-coastal-resilience/files/uploads/files/3_flood_risk_management_in_hrm_06112018.pdf>
- Mi'gmaew'ITplu'taqn Inc. (s.d.). « Mission Statement ». Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://www.migmawel.org/>>
- Mitchell, A. (2015). « As Sea Level Rises, These People Show Us How to Cope ». National Geographic. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://news.nationalgeographic.com/2015/12/151214-lennox-island-canada-climate-change-erosion/>>
- Morin, S. (2019). « Flooding hits Fredericton and communities on St. John River. CBC News. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/new-brunswick/fredericton-maugerville-flood-1.5105885>>
- Municipalities Newfoundland and Labrador (2021). « Building Asset Management in Newfoundland and Labrador ». Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://municipalnl.ca/membership/projects/bam-nl/>>
- Murison, L. (2017). « Lack of Plankton, Climate Change and its Implications for Right Whales ». *NB Naturalist*, 44(3), 14–15. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://www.naturenb.ca/wp-content/uploads/2017/12/Vol-44-No-3-Nov-2017-EN-low-res-web-1.pdf>>
- Nantel, P., Pellatt, M.G., Keenleyside, K. et Gray, P.A. (2014). Biodiversité et aires protégées, Chapitre 6 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*, F.J. Warren et D.S. Lemmen (éd.); Gouvernement du Canada, Ottawa, ON, 159–190. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/vivre-avec-les-changements-climatiques-au-canada-perspectives-des-secteurs-relatives-aux-impacts-et/16310>>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2015). « Guidance for Considering the Use of Living Shorelines ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://www.habitatblueprint.noaa.gov/wp-content/uploads/2018/01/NOAA-Guidance-for-Considering-the-Use-of-Living-Shorelines_2015.pdf>
- Newfoundland and Labrador Department of Municipal Affairs and Environment (2019). « Flooding in Newfoundland and Labrador ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.gov.nl.ca/ecc/waterres/flooding/flooding/>>
- Noble, I.R., Huq, S., Anokhin, Y.A., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F.P., Osman-Elasha, B. et Villamizar, A. (2014). « Adaptation needs and options » Chapitre 14 dans *Changements climatiques 2014 – Conséquences, adaptation et vulnérabilité - Partie A : Aspects mondiaux et sectoriels. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, et L.L. White (éd.). Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, États-Unis, 833–868. Consulté en octobre 2021 sur le site <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap14_FINAL.pdf>
- Noblet, M., Guillemot, J. et Chouinard, O. (2016). Rôle de l'action collective et du capital social dans les processus d'adaptation au changement climatique en zone côtière – Comparaison de deux études de cas au Nouveau-Brunswick (Canada). *Développement durable et territoires*, 7(2). Consulté en février 2019 sur le site <<http://dx.doi.org/10.4000/developpementdurable.11297>>
- Nova Scotia Federation of Agriculture (2020). « Risk Proofing Nova Scotia Agriculture: A Risk Assessment System Pilot ». AgriRisk. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://nsfa-fane.ca/projects/agrisk/>>
- Nova Scotia Business Inc. (2020). « Do Business in Nova Scotia ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.novascotiabusiness.com/business>>
- Nova Scotia Environment et Ecology Action Centre (2014). « Visualizing Coastal Erosion and Sea-level Rise: Integrating art and design within a community engagement process ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://climatechange.novascotia.ca/sites/default/files/uploads/2013-2014_EAC.pdf>
- Nova Scotia Legislature (s.d.). « Coastal Protection Act - Bill 106 ». Consulté en juin 2021 sur le site <<https://nslegislature.ca/legislative-business/bills-statutes/bills/assembly-63-session-2/bill-106>>
- Ochuodho, T., Lantz, V., Loyd-Smith, P. et Benitez, P. (2012). « Economic impacts of climate change and adaptation in Canadian forests: a CGE modeling analysis ». *Forest Policy and Economics*, 25, 100–112. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.08.007>>

- Ochuodho, T. et Lantz, V. (2015). « Economic impacts of climate change on agricultural crops in Canada by 2051: A global multi-regional CGE model analysis ». *Environmental Economics*, 6(1), 113–125.
- Ogden, N. H. (2017). « Climate change and vector-borne diseases of public health significance ». *FEMS Microbiology Letters*, 364(19). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/femsle/fnx186>>
- Ohl, C.A. et Tapsell, S. (2000). « Flooding and human health ». *The BMJ*, 321, 1167–1186. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1136/bmj.321.7270.1167>>
- Organisation de coopération et de développement économique [OCDE] (2019). Hausse du niveau des mers: Les approches des pays de l'OCDE face aux risques côtiers. Publications OCDE, Paris. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1787/9789264312999-fr>>
- Organisation internationale de normalisation [ISO] (2015). Plateforme de consultation en ligne, Exploitation de pisciculture marine – Cages à filets ouverts – Opération et conception. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16488:ed-1:v1:en>>
- Organisation internationale de normalisation [ISO] (2020). ISO 16488:2015 – Exploitations de pisciculture marine – Cages à filets ouverts – Opération et conception. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.iso.org/standard/56852.html>>
- Ostrom, E. (2008). « Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action (22nd printing) », Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.
- Parkes, M.W., Harmsworth, G., Bunch, M., Emmons, S. et Brook, M. (2016). « Integrative approaches to environment, community and health: Innovations and connections across local, Indigenous and geospatial knowledge ». *EcoHealth in Action Webalogue Series*. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://ecohealthkta.net/integrative-approaches-webalogue/>>
- Parnham, H., Arnold, S. et Fenech, A. (éd.) (2015). « Using cost benefit analysis to evaluate climate change adaptation options in Atlantic Canada ». Rapport soumis à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Ressources naturelles Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%3A779>>
- Peltier, C. (2018). « An Application of Two-Eyed Seeing: Indigenous Research Methods With Participatory Action Research ». *International Journal of Qualitative Methods*, 17, 1–12. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1177/1609406918812346>>
- Plummer, R., Baird, J., Dzyundzyak, A., Armitage, D., Bodin, Ö. et Schultz, L. (2017). « Is adaptive co-management delivering? Examining relationships between collaboration, learning and outcomes in UNESCO biosphere reserves ». *Ecological Economics*, 140(2017), 79–88. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.04.028>>
- Power, L.A. (2019). « Little Bay Island gets \$10M to cover resettlement tab ». CBC News. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/newfoundland-labrador/little-bay-islands-resettlement-money-approved-1.5103438>>
- Prainsack, B. et Buyx, A. (2016). « Thinking ethical and regulatory frameworks in medicine from the perspective of solidarity on both sides of the Atlantic ». *Theoretical Medicine and Bioethics*, 37(6), 489–501. Consulté en juin 2020 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11017-016-9390-8>>
- Prairie Climate Centre (2019a). Indian Island - Adaptation à l'élévation du niveau de la mer. Atlas Climatique du Canada (version 2, July 10, 2019). Consulté en mars 2020 sur le site <<https://atlasclimatique.ca/video/indian-island-new-brunswick>>.
- Prairie Climate Centre (2019b). Changement Climatique et les Villes. Atlas climatique du Canada (version 2, July 10, 2019). Consulté en mars 2020 sur le site <<https://atlasclimatique.ca/sujet/villes>>.
- Première nation Indian Island (2015). « Indian Island Development Corporation ». Consulté en juin 2021 sur le site <<http://indianisland.ca/about-us/indian-island-development-corporation/>>
- Preston, B.L., Yuen, E.J. et Westaway, R.M. (2011). « Putting vulnerability to climate change on the map: a review of approaches, benefits, and risks ». *Sustainability Science*, 6(2), 177–202. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/s11625-011-0129-1>>
- Projet Adaptation PA (s.d.). Le climat change et affecte nos vies : Nous devons nous y adapter dès maintenant. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://adaptationpa.ca/fr/>>
- Radio-Canada (2017). Crise du verglas : 6,7 millions \$ déboursés jusqu'ici par le gouvernement du N.-B. Consulté en août 2017 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1052216/crise-du-verglas-6-7-millions-debourses-jusquici-par-le-gouvernement-du-n-b>>
- Radio-Canada (2019a). Attention à l'eau des inondations, avisent les autorités. Radio-Canada. Consulté en mai 2019 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1167123/inondations-nouveau-brunswick-2019>>
- Radio-Canada. (2019b). Inondations printanières 2018 au Nouveau-Brunswick. Radio-Canada. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://ici.radio-canada.ca/dossier/698952/inondations-printanieres-nouveau-brunswick-2018>>

- Rahman, H.M.T., Sherren, K. et van Proosdij, D. (2019). « Institutional Innovation for Nature-Based Coastal Adaptation: Lessons from Salt Marsh Restoration in Nova Scotia, Canada ». *Sustainability* 11(23), 6735. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/su11236735>>
- Rapaport, E., Starkman, S., et Towns, W. (2017). Canada Atlantique, Chapitre 8 dans *Risques climatiques et pratiques en matière d'adaptation pour le secteur canadien des transports* 2016, K. Palko et D.S. Lemmen (éd.); Gouvernement du Canada, Ottawa, ON, 218–262. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/risques-climatiques-et-pratiques-en-matiere-dadaptation-pour-le-secteur-canadien-des-transport-2016/19630>>
- Reid, A.J., Eckert, L.E., Lane, J.-F., Young, N., Hinch, S.G., Darimont, C.T., Cooke, S.J., Ban, N.C. et Marshall, A. (2020). « Two-Eyed Seeing”: An Indigenous framework to transform fisheries research and management ». *Fish and Fisheries*, 22(2), 243–261. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1111/faf.12516>>
- Reid, G. K., Gurney-Smith, H.J., Marcogliese, D.J., Knowler, D., Benfey, T., Garber, A.F., Forster, I., Chopin, T., Brewer-Dalton, K., Moccia, R.D., Flaherty, M., Smith, C.T. et De Silva, S. (2019a). « Climate change and aquaculture: considering biological response and resources ». *Aquatic Environment Interactions*, 11, 569–602. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3354/aei00332>>
- Reid, G.K., Gurney-Smith, H.J., Flaherty, M., Garber, A.F., Forster, I., Brewer-Dalton, K., Knowler, D., Marcogliese, D.J., Chopin, T., Moccia, R.D., Smith, C.T. et De Silva, S. (2019b). « Climate change and aquaculture: considering adaptation potential ». *Aquatic Environment Interactions*, 11, 603–624. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3354/aei00333>>
- Réseau de santé vitalité (2017). En route vers la modernisation et la transformation du système de santé Plan stratégique 2017-2020. Consulté en février 2019 sur le site <http://www.vitalitenb.ca/sites/default/files/documents/vitalite_planstrategique2017-2020.pdf>
- Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick (2019). Protéger, Accommoder, Retirer? S'Adapter aux changements climatiques au Nouveau-Brunswick [Rapport d'atelier]. Conférence annuelle du collectif sur l'adaptation aux changements climatiques. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://nben.ca/fr/adaptations-a-changement-climatiques-documents.html?download=5509:proteger-accommoder-retirer-s-adapter-aux-changements-climatiques-au-nb-rapport-de-conference-zaheera-denath-nben-20-fevrier-2019>>
- Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick (2018a). Journée d'apprentissage au sujet de l'infrastructure naturelle: Rapport de l'atelier sur l'érosion et les inondations en terres intérieures. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://nben.ca/fr/adaptations-a-changement-climatiques-documents.html?download=5314:journee-d-apprentissage-au-sujet-de-l-infrastructure-naturelle-rapport-de-l-atelier-sur-l-erosion-et-les-inondations-en-terres-interieures-adam-cheeseman-nature-nb-29-octobre-2018>>
- Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick (2018b). Collectif sur l'adaptation aux changements climatiques. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://nben.ca/fr/groupe-action/adaptation-aux-changements-climatiques.html>>
- Réseau environnemental du Nouveau-Brunswick et Nature NB (2020). Communauté de Pratique sur l'adaptation aux changements climatique naturelle et basée sur la nature. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.naturalinfrastructurenb.ca/fr/>>
- Ressources naturelles Canada. (2021). Programme Renforcer la capacité et l'expertise régionales en matière d'adaptation (RCERA). Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/changements-climatiques/impacts-adaptation/programme-renforcer-la-capacite-et-l'expertise-regionales-en-matiere-dadaptation-rcera/21325>>
- Rezaee, S., Pelot, R. et Finnis, J. (2016). « The effect of extratropical cyclone weather conditions on fishing vessel incidents' severity level in Atlantic Canada ». *Safety Science*, 85, 33–40. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.12.006>>
- Rice, J.C. et Garcia, S.M. (2011). « Fisheries, food security, climate change, and biodiversity: Characteristics of the sector and perspectives on emerging issues ». *ICES Journal of Marine Science*, 68, 1343–1353. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr041>>
- Richards, W. et Daigle, R. (2011). « Scenarios and Guidance for Adaptation to Climate Change and Sea Level Rise » [présentation à la conférence]. Climate Change: Getting Ready Conference, Halifax, Nouvelle-Écosse, Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%3A660>>
- Rideau Region Conservation Authority [RVCA] (2011). « Solutions for Shoreline Erosion : A basic Guide to Bioengineering ». Consulté en septembre 2021 sur le site <https://www.rvca.ca/media/k2/attachments/SolutionsforShorelineErosion_PDF_EN1.pdf>
- Roberts, J., Pryse-Phillips, A. et Snelgrove, K. (2012). « Modeling the potential impacts of climate change on a small watershed in Labrador, Canada ». *Canadian Water Resources Journal*, 37(3), 231–251. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.4296/cwrj2011-923>>

Ross, J. (2017). « 'Rebel' of New Brunswick national park fights for expropriated land on borrowed time ». The Globe and Mail. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.theglobeandmail.com/news/national/new-brunswick-jackie-vautour-rebel-of-kouchibouguac/article36935351/>>

Roy, P. et Huard, D. (2016). « Future Climate Scenarios - Province of New Brunswick ». Ouranos. Consulté en juin 2021 sur le site <<http://142.139.25.105/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=39909>>

Russell, N. (2018). « P.E.I. farmers try new ways of improving soil quality ». CBC News. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.cbc.ca/news/canada/prince-edward-island/pei-soil-improvement-ramsays-1.4764848>>

Savard, J.P., van Proosdij, D. et O'Carroll, S. (2016). Perspectives relatives à la région de la côte est du Canada, Chapitre 4 dans *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, T.S. James, et C.S.L. Mercer Clarke (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, ON, 99-152. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/le-littoral-maritime-du-canada-face-levolution-du-climat/18391>>

Searls, T., Zhu, X., McKenney, D. W., Mazumder, R., Steenberg, J., Yan, G., & Meng, F. R. (2021). « Assessing the influence of climate on the growth rate of boreal tree species in northeastern Canada through long-term permanent sample plot data sets ». *Canadian Journal of Forest Research*, 51(7), 1039-1049.

Services aux Autochtones Canada (2020). Les inondations dans les communautés des Premières Nations. Consulté en décembre 2020 sur le site <<https://www.sac-isc.gc.ca/fra/1397740805675/1535120329798>>

Shaw, J., Taylor, R.B., Forbes, D.L., Solomon, S. et Ruz, M.-H. (1998). « Sensitivity of the coasts of Canada to sea-level rise ». *Geological Survey of Canada Bulletin*, 505, 79 p.

Sherren, K., Bowron, T., Graham, J.M., Rahman, H.M.T. et van Proosdij, D. (2019). Réalignement d'infrastructures côtières et restauration d'un marais salé en Nouvelle-Écosse (Canada); Chapitre 5 dans *Hausse du niveau des mers: Les approches des pays de l'OCDE face aux risques côtiers*, 115-141. Les Éditions de l'OCDE, Paris, France. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1787/e3379b78-fr>>

Signer, K., Reeder, K. et Killorn, D. (2014). « Community Vulnerability Assessment of Climate Change and Variability Impacts in Charlotte County, New Brunswick. St. Croix Estuary Project Inc. and Eastern Charlotte Waterways Inc. ». Consulté en juin 2021 sur le site <https://swnbclimate.ca/wp-content/uploads/2020/05/ECW_CCCVA_Final_2014.pdf>

Statistique Canada (2011). Enquête nationale auprès des ménages de 2011 : Tableaux de données. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/dp-pd/dt-td/Index-fra.cfm>>

Statistique Canada (2015a). Population totale, observée (2013) et projetée (2038) selon sept scénarios -Tableau 3.1. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/91-520-x/2014001/tbl/tbl3.1-fra.htm>>

Statistique Canada (2015b). Un Canada de plus en plus urbain. Mégatendances canadiennes, Statistique Canada. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-630-x/11-630-x2015004-fra.htm>>

Statistique Canada (2016). Profil du recensement, Recensement de 2016, Middleton, Nouvelle-Écosse. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=POPC&Code1=0530&Geo2=PR&Code2=12&SearchText=Middleton&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All&GeoLevel=PR&GeoCode=0530&TABID=1&type=0>>

Statistique Canada (2017). Les peuples autochtones au Canada: faits saillants du Recensement de 2016. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/171025/dq171025a-fra.htm>>

Statistique Canada (2019a). Statistiques du revenu selon certains types de familles, 2016 et 2017. Consulté en mai 2019 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190226/t001b-fra.htm>>

Statistique Canada (2019b). Tableau: 17-10-0005-01. Estimations de la population au 1er juillet par âge et sexe. Consulté en mars 2019 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=1710000501&request_locale=fr>

Statistique Canada (2019c). Tableau: 17-10-0057-01. Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le sexe, au 1^{er} juillet (x 1 000). Consulté en mars 2019 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=1710005701&request_locale=fr>

Statistique Canada (2019d). Tableau: 32-10-0012-01. Nombre de personnes dans la population totale et la population agricole pour les régions rurales et les centres de population classées selon sexe et l'âge. Consulté en mars 2019 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=3210001201&request_locale=fr>

Statistique Canada (2019e). Enquête canadienne sur le revenu, 2017. Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190226/dq190226b-fra.htm>>

Statistique Canada (2020a). Tableau 14-10-0091-01. Emploi selon l'industrie, moyennes mobiles de trois mois, données non désaisonnalisées, provinces et régions économiques, inactif (x 1 000). Consulté en mai 2020 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410009101&request_locale=fr>

- Statistique Canada (2020b). Tableau 14-10-0287-03. Caractéristiques de la population active selon la province, données mensuelles désaisonnalisées. Consulté en décembre 2019 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410028703&request_locale=fr>
- Statistique Canada (2021). Tableau 32-10-0107-01. La production et la valeur de l'aquaculture. Consulté en janvier 2021 sur le site <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3210010701&request_locale=fr>
- Steenberg, J.W.N., Duinker, P.N. et Bush, P.G. (2011). « Exploring adaptation to climate change in the forests of central Nova Scotia, Canada ». *Forest Ecology and Management*, 262(12), 2316–2327. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.08.027>>
- Steenberg, J.W.N., Duinker, P.N. et Charles, J.D. (2013). « The neighbourhood approach to urban forest management: The case of Halifax, Canada ». *Landscape and Urban Planning*, 117, 135–144. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.04.003>>
- Steenberg, J. W., Duinker, P. N. et Bush, P. G. (2013). « Modelling the effects of climate change and timber harvest on the forests of central Nova Scotia, Canada ». *Annals of forest science*, 70(1), 61-73.
- Steenberg, J. (2020). Communication personnelle. Gouvernement de la Nouvelle-Écosse, Halifax, Nouvelle-Écosse, mai 2020.
- Steenberg, J. (2021). Communication personnelle avec James Steenberg, Analyste des ressources, Department of Lands and Forestry, Gouvernement de la Nouvelle-Écosse, Halifax, Nouvelle Écosse, mars 2021.
- Stockwell, C.L., Filgueira, R. et Grant, J. (2021). « Determining the Effects of Environmental Events on Cultured Atlantic Salmon Behaviour Using 3-Dimensional Acoustic Telemetry ». *Frontiers in Animal Science*. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fanim.2021.701813>>
- Stricker, R.B. et Johnson, L. (2014). « Lyme disease: call for a “Manhattan Project” to combat the epidemic ». *PLoS Pathogens*, 10(1), article e1003796. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003796>>
- Taylor, A. R., MacLean, D. A., Neily, P. D., Stewart, B., Quigley, E., Basquill, S. P., Boone, C. K., Gilby, D. et Pulsifer, M. (2020). « A review of natural disturbances to inform implementation of ecological forestry in Nova Scotia, Canada ». *Environmental Reviews*, 28(4), 387-414. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1139/er-2020-0015>>
- Taylor, A.R., Boulanger, Y., Price, D.T., Cyr, D., McGarrigle, E., Rammer, W. et Kershaw Jr, J.A. (2017). « Rapid 21st century climate change projected to shift composition and growth of Canada's Acadian Forest Region ». *Forest Ecology and Management*, 405, 284–294. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.07.033>>
- Taylor, A. (2021). « Climate change and wood supply: Maritime Provinces of Canada » [Présentation webinaire]. Groupe de travail du Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF) et la Communauté de pratique de l'adaptation au changement climatique. Consulté en octobre 2021 sur le site <https://www.researchgate.net/publication/350568005_Climate_change_and_wood_supply_Maritime_Provinces_of_Canada>
- Thiffault, N., Raymond, P., Lussier, J. M., Aubin, I., Royer-Tardif, S., D'Amato, A. W., Doyon, F., Lafleur, B., Perron, M., Bousquet, J., Isabel, N., Carles, S., Lupien, P. et Malenfant, A. (2021). « Adaptive Silviculture for Climate Change: From Concepts to Reality Report on a symposium held at Carrefour Forêts 2019 ». *The Forestry Chronicle*, 97(1), 13-27. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.5558/tfc2021-004>>
- Town of Paradise. (2016). « Imagine Paradise. Town of Paradise Municipal Plan 2016 ». Consulté en mai 2020 sur le site <<https://www.paradise.ca/en/town-hall/resources/Municipal-Plan/Municipal-Plan-Final/Town-of-Paradise-Municipal-Plan.pdf>>
- TransCoastal Adaptations (s.d.). « Centre for Nature-Based Solutions ». Consulté en mai 2020 sur le site <www.transcoastaladaptations.ca>
- van Proosdij, D. et Page, S. (2012). « Best Management Practices for Climate Change Adaptation in Dykelands: Recommendations for Fundy ACAS sites ». Rapport final soumis à Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique (ACASA), 151 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/fr/islandora/object/acasa%253A279>>
- van Proosdij D., MacIsaac, B., Christian, M., et Poirier, E. (2016). « Adapting To Climate Change In Coastal Communities of the Atlantic Provinces, Canada: Land Use Planning and Engineering and Natural Approaches. Part 1 – Guidance for selecting adaptation options » dans *No. AP291: Coastal Adaptation Guidance – Developing a Decision Key on Planning and Engineering Strategies*. Préparé pour Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique (ACASA). Consulté en juin 2021 sur le site <<https://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%3A786>>
- van Proosdij, D., Graham, J., Bowron, T., Neatt, N., MacIsaac, B. et Wrathall, C. (2014). « Development & Application of Guidelines for Managed Realignment to Maximize Adaptive Capacity & Ecosystem Services ». Rapport final préparé pour l'initiative du golfe du Maine, Environnement Canada, 101 p. Consulté en juin 2021 sur le site <https://jjjuktukwejkwatershedalliance.files.wordpress.com/2016/03/dyke-realignment-final-report-2014_cbwes-and-smu-1.pdf>
- van Proosdij, D., Ross, C. et Matheson, G. (2018). « Risk Proofing Nova Scotia Agriculture: Nova Scotia Dyke Vulnerability Assessment ». Rapport final soumis à Nova Scotia Federation of Agriculture, 51 p. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://nsfa-fane.ca/wp-content/uploads/2018/08/Nova-Scotia-Dyke-Vulnerability-Assessment.pdf>>

- van Proosdij, D. (2021). Communication personnelle avec Danika van Proosdij, professeur, Geography and Environmental Studies, Université St. Mary's, Halifax, Nouvelle-Écosse, août 2021.
- Vasseur, L. et Catto, N. (2008). Canada atlantique; Chapitre 4 dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, p. 119–170. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://www.rncan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/what-adaptation/vivre-avec-les-changements-climatiques-au-canada/10254>>
- Vogel, B.A. (2015). « Adapting to Climate Change: The Case of Multi-level Governance and Municipal Adaptation Planning in Nova Scotia, Canada ». Dissertation de doctorat, Université Western de l'Ontario. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://ir.lib.uwo.ca/etd/3674>>
- Vuik, V. Jonkma, S.N., Botsje, D.W., et Suzuki, T. (2016). « Nature-based flood protection: The efficiency of vegetated foreshores for reducing wave loads on coastal dikes ». *Coastal Engineering*, 116, 42–56. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2016.06.001>>
- Wagner, J. (2017). Analyse de la tempête de verglas – Nouveau-Brunswick – janvier 2017. Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 191 p. Consulté en décembre 2018 sur le site <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/eco-bce/Promo/ice_storm_meetings/PDFs/ice_storm_review-f.pdf>
- Wall, E. et Smit, B. (2005). « Climate change adaptation in light of sustainable agriculture ». *Journal of Sustainable Agriculture*, 27, 113–123. Consulté en juin 2021 sur le site <https://doi.org/10.1300/J064v27n01_07>
- Watton, E.C. (2016). « Coastal geomorphology, processes and erosion at the tourist destination of Ferryland, Newfoundland and Labrador ». Thèse de maîtrise, Université Memorial. Consulté en septembre 2021 sur le site <<https://research.library.mun.ca/12076/>>
- Webb, J.C., Mergler, D., Parkes, M.W., Saint-Charles, J., Spiegel, J., Waltner-Toews, D., Yassim, A. et Woollard, R.F. (2010). « Tools for thoughtful action: the role of ecosystem approaches to health in enhancing public health ». *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Santé Publique*, 101(6), 439–441. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1007/bf03403959>>
- Weissenberger, S. et Chouinard, O. (éd.) (2015). « Adaptation to Climate Change and Sea Level Rise: The Case Study of Coastal Communities in New Brunswick, Canada ». Springer Briefs in Environmental Science, New York, New York, États Unis 100 p. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-017-9888-4>>
- Wikipedia (2020). « Acadian Peninsula ». Consulté en mai 2020 sur le site <https://en.wikipedia.org/wiki/Acadian_Peninsula>
- Woodhall-Melnik, J. et C. Grogan. 2019. « Perceptions of mental health and wellbeing following residential displacement and damage from the 2018 St. John River Flood ». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4174. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3390/ijerph16214174>>
- Wollenburg, J, Ollerhead, O. et Chmura, G. (2018). « Rapid carbon accumulation following managed realignment in the Bay of Fundy ». *PLoS ONE* 13(3), article e0193930. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193930>>
- Zanuzzo, F.S., Beemelmans, A., Hall, J.R., Rise, M.L. et Gamperl, A.K. (2020). « The innate immune response of Atlantic salmon (*Salmo salar*) is not negatively affected by high temperature and moderate hypoxia ». *Frontiers in Immunology*, 11, 1009. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01009>>
- Zanuzzo, F.S., Peroni, E.F.C., Sandrelli, R.M., St-Hilaire, S., O'Brien, N. et Gamperl, A.K. (2022). « Temperature has considerable effects on plasma and muscle antibiotic concentrations in Atlantic salmon (*Salmo salar*) ». *Aquaculture*, 546, article 737372. Consulté en octobre 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737372>>
- Zanuzzo, F.S., Sandrelli, R.M., Peroni, E.F.C., Hall, J.R., Rise, M.L. et Gamperl A.K. (Soumis). « Atlantic salmon (*Salmo salar*) bacterial and viral innate immune responses are not impaired by antibiotics ». *Fish and Shellfish Immunology*.
- Zhai, L., Greenan, B.J.W., Hunter, J., James, T.S., Han, G. MacAulay, P. et Henton, J.A. (2015). « Estimating sea-level allowances for Atlantic Canada using the fifth Assessment Report of the IPCC ». *Atmosphere-Ocean*, 53(5), 476–490. Consulté en juin 2021 sur le site <<https://doi.org/10.1080/07055900.2015.1106401>>
- Zhang, X., Flato, G., Kirchmeier-Young, M., Vincent, L., Wan, H., Wang, X., Rong, R., Fyfe, J., Li, G. et Kharin, V.V. (2019). Les changements de température et de précipitations au Canada, Chapitre 4 dans *Rapport sur le climat changeant du Canada*, E. Bush, et D.S. Lemmen (éd.); gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 112–193. Consulté en juin 2020 sur le site <<https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/chapitre/4-0/>>